

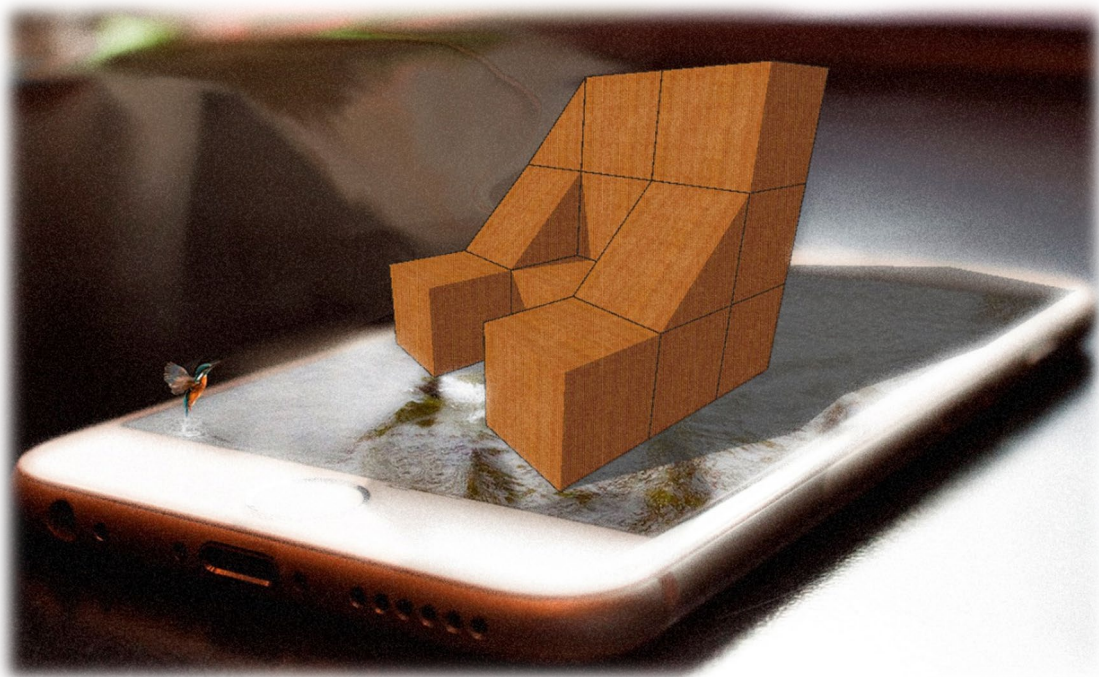


Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Universidad de Alicante

**Trabajo Final de Máster**

Máster en Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanza de Idiomas



# **INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD AUMENTADA COMO FORMA DE ENTENDER Y VISUALIZAR EL ESPACIO GEOMÉTRICO BÁSICO**

Especialidad: **Construcciones civiles, Edificación y Dibujo**

Tutora: **Gilsanz Díaz, Ana**

Autor: **Moreno Rodríguez, Álvaro**  
Curso: **2019- 2020**

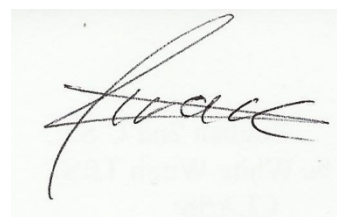
## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DE LA MEMORIA DEL TFM

D.: **Álvaro Moreno Rodríguez**, con DNI **73574696 L**, estudiante del Máster ***en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, de la Universidad de Alicante***, realizado en el período ***curso 2019-2020***.

DECLARA:

Que la Memoria del Trabajo Final de Máster denominado INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD AUMENTADA COMO FORMA DE ENTENDER Y VISUALIZAR EL ESPACIO GEOMÉTRICO BÁSICO, ha sido desarrollado respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en las páginas correspondientes y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, así como cualquier otro derecho, por ejemplo, de imagen que pudiese estar sujeto a protección del copyright.

En virtud de esta declaración, afirmo que este trabajo es inédito y de mi autoría, por lo que me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo Final de Máster, y asumo las consecuencias administrativas y jurídicas que se deriven en caso de incumplimiento de esta declaración.



Álvaro Moreno Rodríguez

San Vicente del Raspeig, 09 de septiembre de 2020.

\*Documento aprobado en Junta de Facultad el 19 de octubre de 2017.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Definición de la problemática y justificación de la propuesta.....	7
1.2. Conceptos clave. ....	8
1.2.1. Realidad Virtual – Realidad Aumentada. ....	8
1.2.2. Sistemas de representación. ....	9
1.2.3. Cronología histórica RA. ....	10
1.3. Estado de la cuestión en educación.....	12
1.4. Objetivos y alcance. ....	13
1.5. Hipótesis.....	14
1.6. Metodología seguida en el TFM. ....	14
2. DESARROLLO.....	16
2.1. Contextualización.....	16
2.1.1. Nivel de desarrollo y conocimientos del alumnado. ....	17
2.1.3. Ventajas e inconvenientes de la utilización de la RA en el aula de EPVA y Dibujo Técnico.....	18
2.1.3. La problemática o innovación docente dentro de la Programación general de aula y del Departamento. ....	19
2.2. Atención a la diversidad del alumnado.....	22
2.3. Competencias y contenidos didácticos a desarrollar.....	25
2.3.1. Las competencias y contenidos a través de las TIC.....	25
2.3.2. La vinculación de los docentes con las TIC y la RA .....	26
2.3.3. Docencia de EPVA y Dibujo Técnico a través de la RA. ....	28
2.3.4. El dominio del entorno espacial en el alumnado del siglo XXI .....	29
2.4. Herramientas para desarrollar RA.....	31
2.5. Aplicaciones para visualizar RA. ....	33

3. METODOLOGÍA.....	35
3.1. Fases de actuación en la aplicación de la RA .....	35
3.2. Sesiones de trabajo. ....	38
3.3. Temporalización de contenidos EPVA Y DIBUJO TÉCNICO.....	39
4. HERRAMIENTAS NECESARIAS.....	41
4.1. Materiales didácticos.....	42
5. ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS REALIZADOS .....	55
5.1. Motivo y participantes.....	55
5.1.1. Diseño del cuestionario. ....	55
5.1.2. Procedimiento. ....	55
5.2. Análisis de los resultados. ....	56
5.2.1. Encuesta ALUMNADO. ....	56
5.2.2. Encuesta DOCENTES.....	69
6. DISCUSIÓN.....	81
7. REFLEXIONES FINALES .....	84
7.1. Posibles líneas de investigación futura.....	85
7.2. Propuestas de futuro. ....	87
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
8.1. TEXTOS Y REVISTAS DE REFERENCIA.....	89
8.2. PÁGINAS WEB .....	90
8.3. TEXTOS LEGALES .....	91
9. ANEXOS .....	93
9.1. Disparadores.....	93
9.2. Encuesta online.....	95
9.3. IES encuestados.....	103



## RESUMEN

El presente proyecto de innovación acomete una nueva forma de entender el espacio geométrico básico de forma mucho más intuitiva, a través de la utilización de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, que cada vez más, se están popularizando dentro de nuestra propia vida cotidiana. En este sentido, la educación se debe de nutrir de los avances y beneficiarse de las posibilidades que ofrecen estas nuevas tecnologías.

La Realidad Aumentada ofrece al interlocutor una experiencia visual con la cual se puede interactuar, a través de nuestra propia perspectiva visual. Precisamente es el propio entendimiento de nuestro entorno físico, el que, sin duda, más cuesta de ser razonado por el alumnado. El paso que reforzaremos a través de esta tecnología será, el entendimiento tridimensional y la ubicación en su entorno próximo. De esta manera, conseguiremos que el alumnado, esté motivado a través del uso de dispositivos electrónicos con aplicaciones y uso de software que podrán utilizar, en la asignatura de Educación Plástica Visual y Audiovisual o en Dibujo Técnico.

A lo largo de este Trabajo Fin de Máster podremos ver cómo aplicar esta tecnología en el aula, cómo funciona e interactúan con ellas, qué posibilidades ofrece para actuar de forma interdisciplinar en la Educación Secundaria, y de esta manera introducir el complejo campo del Sistema Diédrico a través de la Realidad Aumentada.

**Palabras Clave:** Educación Secundaria, Docencia, Dibujo Técnico, Realidad Aumentada, RA, TIC, Inteligencia espacial.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante TIC), juegan un papel cada vez más relevante en todos los aspectos de la vida, incluida la educación.

*“La llegada de las TIC a las escuelas, y concretamente al alumnado allí escolarizado, abre nuevos horizontes, nuevas formas de enseñar y oportunidades de aprender; supone la concreción de una educación inclusiva de calidad, que sea un derecho y un deber ejercido por todos. Claro que hacer un uso significativo de estas tecnologías, tanto por los docentes como por los estudiantes que habitan nuestras escuelas, no resulta una tarea sencilla, pero es posible, aún más, es indispensable para el logro del derecho a la educación de todas las personas, en un marco de igualdad, inclusión y no-discriminación”* (Peñafiel, 2012: p.172).

A pesar de existir estos avances tecnológicos en la sociedad actual, existen déficits en su utilización y conocimiento por parte del profesorado, su incorporación en la práctica docente no ha conllevado una innovación pedagógica profunda ni en los objetivos, ni en las metodologías, ni en los roles y funciones de los docentes, ni siquiera en la actividad de aprendizaje del alumnado. Como señalan Hernández y Quintero (2009: p.104): *“Las TIC, no han venido acompañadas de una nueva concepción o cambio de los modelos de enseñanza, de cambios en la formación de los usuarios y de cambios en el desarrollo organizativo de las instituciones educativas”*, por tanto los docentes debemos replantearnos que estos nuevos desafíos provocados por la inclusión de las TIC generarán grandes cambios en la comunidad educativa sobre todo en la formación y las funciones del profesorado, nuevos enfoques curriculares que afectan en la selección de contenidos y recursos materiales,... en definitiva cambios que deberán afectar en la organización y política escolar.

En la actual era digital, los avances ligados a las TIC se extienden a una velocidad vertiginosa provocando grandes cambios en diferentes sectores sociales y dando lugar en numerosos casos a la conocida brecha digital, debido a la desigualdad en el conocimiento y acceso a estas nuevas herramientas tecnológicas. En este contexto de incertidumbre, y más si cabe con la actual situación que nos plantea el COVID-19, este Trabajo Fin de Máster, pretende suponer una pequeña aportación para arrojar luz sobre el modo en que la enseñanza está absorbiendo los avances ligados a las TIC. Nos propondremos analizar cómo se están llevando a cabo estos cambios tecnológicos centrados en la asignatura de Educación Plástica Visual y Audiovisual (en adelante EPVA) y Dibujo Técnico en los distintos contextos educativos y niveles. Nos plantearemos las siguientes cuestiones: ¿Los y las docentes son

conscientes de la necesidad de integrar los medios tecnológicos en la enseñanza desde un punto de vista espacial? ¿Podemos provocar al alumnado a aprender teniendo un mayor interés en la materia mediante la aplicación de nuevas TIC? Y lo más importante, ¿estaríamos dispuestos a invertir tiempo en una formación permanente para un uso eficiente de las TIC aplicadas a poner en valor la asignatura?

### **1.1. Definición de la problemática y justificación de la propuesta.**

Seguramente estaremos de acuerdo que las asignaturas no instrumentales, y más concretamente las asignaturas de la rama artística (la música, el teatro, la expresión artística o el dibujo), están siendo cada vez más, minusvaloradas dentro de nuestra sociedad y más concretamente denostadas dentro de nuestra comunidad educativa, tanto por el alumnado como incluso dentro de los propios compañeros docentes.

Este TFM pretende que, a través de la aplicación de recursos técnicos o tecnológicos, poner en valor la asignatura de EPVA, dotando al docente de recursos que potencien y denoten que la asignatura se encuentra a la vanguardia del uso de las tecnologías visuales y por tanto, no solamente sea útil, sino que además sea fundamental para el desarrollo cognitivo-emocional del alumnado.

No podemos olvidar que, dentro de los contenidos curriculares de esta asignatura, existe el bloque de comunicación visual y audiovisual en todas las etapas, por lo que siendo realistas en el mundo de la información y redes sociales que nos rodea, debemos estar preparados para saber visualizar emocionalmente cualquier recurso aportado, o incluso aportar nuevos que nos permitan interactuar con los demás. La aproximación del docente al alumnado de esta serie de recursos provocará el despertar del interés por los contenidos de la asignatura. Se pretende que además que ellos vayan descubriendo por sí mismos como hasta ahora, aportándoles unas pautas para mejorar ciertos aspectos que les sean útiles no solo para la resolución de actividades de la asignatura, sino para que se sientan interesados en descubrir nuevas formas y campos de visualización del espacio.

Por otro lado, también debemos ser conscientes del carácter que ha adquirido la asignatura tras la aprobación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. En las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria (en adelante ESO) se convirtió en

una asignatura optativa en 1º y 4º, siendo específica en 2º y 3º. Debemos afrontar esta configuración de distribución de asignaturas como una oportunidad, más bien que como una problemática. Así pues, deberemos hacer ver la necesidad y las bondades para el alumnado que opte elegirla, intentándoles motivar a través de la selección de unos materiales cercanos a sus perfiles, eso sí, siempre transmitiendo los contenidos de una forma diferente para que les motive seguir investigando dentro de un campo en el que ellos se sientan cómodos.

En el área del Dibujo Técnico se ha avanzado muchísimo con relación a las TIC aplicadas en el campo de la educación. Es más, el alumnado cada vez más está incluso vinculado con ellas por propia iniciativa autodidacta, o intereses varios. Serán programas de simulación, tutoriales o programas de Diseño Asistido por Ordenador las principales aplicaciones con las que estaremos familiarizados. Estas disciplinas resultan de gran interés pues permiten desarrollar ciertas competencias simultáneamente en diferentes áreas, sin perjuicio de la que nos ocupa.

## **1.2. Conceptos clave.**

### **1.2.1. Realidad Virtual – Realidad Aumentada.**

Aunque siempre se les ha relacionado con el mundo de los videojuegos, las crecientes iniciativas e investigaciones en diversos entornos y su popularización durante los últimos años, ha permitido que se desarrollen exponencialmente y las acerque al mundo de nuestro día a día. De forma que nos permiten interactuar en distintos entornos y disciplinas simultáneamente. Desde los pilotos de aeronaves, a la medicina quirúrgica, o incluso la docencia, que es el campo que nos ocupa y desarrollaremos ampliamente.

La comunidad educativa se siente cada vez más preparada en participar de manera activa en el desarrollo de las unidades didácticas, es por este motivo que se ha demostrado que a través de distintas alternativas como las que presentamos, se consigue motivar y aumentar la participación de los estudiantes, favoreciendo un aprendizaje significativo.

La Realidad Virtual (en adelante VR, *Virtual Reality*) es una técnica basada en los entornos gráficos, interpretados por una computadora a través de la cual, nos ofrece

distintas maneras de interactuar con él de forma que la relación hombre-máquina se basa en una tecnología multimedia.

La Realidad Aumentada por su parte (en adelante AR, *Augmented Reality*, RA en castellano), es una tecnología que mezcla el mundo real y el virtual simultáneamente, participando ambos al mismo tiempo. Durante la experiencia se superponen diferentes capas de información en la que la tecnología accede al mundo físico para que se interactúe directamente a través de él.

### 1.2.2. Sistemas de representación.

#### *Sistemas de medida – Sistemas representativos.*

Son sistemas en los que la representación se utiliza para determinar la posición y dimensionado de los objetos, de forma que sea posible realizar mediciones para una representación fiel de la imagen representada. Con normalidad, solamente se representa en dos dimensiones (P.ej. sistema diédrico) no incluyendo profundidad en la representación. Los objetos deben ser compuestos mentalmente a través de su composición geométrica en el espacio, dicha reconstrucción la debe realizar el observador, por lo que se derivan numerosos casos de fracaso en las explicaciones de estos conceptos a través de la aplicación de las TIC que resuelvan esta visualización.

Los sistemas representativos involucran al espectador en la visualización desde un punto de vista único, permitiendo visualizar el objeto con las 3 dimensiones al completo. Los sistemas isométricos o axonométricos son ejemplos de este sistema de representación. Desde el punto de vista del estudiante observador es intuitiva la interpretación de una figura dada, sin embargo, resulta compleja la formalización de esta figura para el paso a un formato dado. De igual modo, la aplicación de ciertas TIC permitirá la asimilación conceptual del entorno grafico-espacial, y les sea mucho más sencillo de representar fielmente lo que se visualiza.

### 1.2.3. Cronología histórica RA.

Para describir el estado de la cuestión los relacionaremos desde un punto de vista cronológico, ya que, aunque no lleva demasiados años en marcha esta tecnología, sí que han sido numerosos los avances que se han ido produciendo en los últimos años:

- 1836. Charles Wheatstone. *Estereoscopio*. Instrumento que permite crear una ilusión de profundidad en una imagen a partir de dos fotografías prácticamente idénticas.



Ilustración 1. Linktrainer. Imagen de: <https://www.deusens.com/hitos-historia-realidad-virtual/>

- 1929. A. Edwin. *LinkTrainer*. Capaz de recrear condiciones de vuelo reales, hasta condiciones meteorológicas, para que los soldados americanos pudieran entrenar fuera del campo de batalla.



Ilustración 2. Publicidad de View-Master. Imagen de: <https://toynostalgia.blogspot.com/2017/10/view-master.html>

- 1939. William Gruber. *View-Master*. Dispositivo de doble visualización con sensación de profundidad. Posteriormente derivó en un juguete infantil que aún hoy se sigue utilizando.



Ilustración 3. Sensorama. Imagen de: <https://proyectoidis.org/sensorama/>

- 1954. Ing. Fred Waller. *Cinerama*, sistema de varias cámaras que proyectaban imágenes sobre una pantalla curva, logrando profundidad.

- 1957, Morton Heilig. *Sensorama*, incluye una cabina parecida a la anterior pero que en este caso estimulaba cuatro sentidos (vista, olfato, oído y tacto)

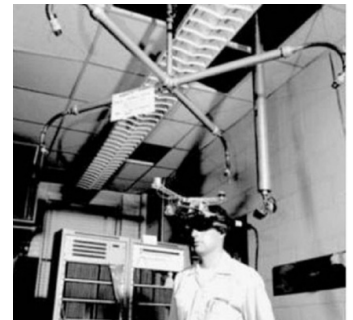


Ilustración 4. La espada de Democles. Imagen de: <https://proyectoidis.org/espada-de-damocles/>

- 1968, Ivan Sutherland. Primer casco VR. Llamado *la Espada de Democles*, ya que era un dispositivo muy pesado que colgaba del techo y se asentaba en la cabeza del usuario, y de esta manera se asemejaba al mito descrito.

- 1980. Thomas Furness. *Super Cockpit*. Permitía a un piloto controlar un avión utilizando sus gestos, palabra o incluso movimientos oculares. Además, se proyectaban los mapas tridimensionales, señales radar y datos de navegación en tiempo real.

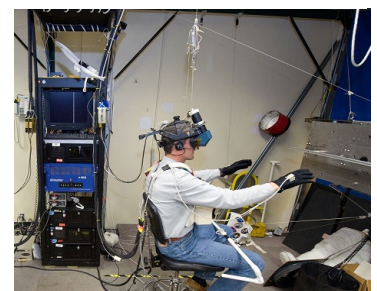


Ilustración 5. Gafas VR NASA. Imagen de: <http://mundo-virtual.com/noticias-realidad-virtual/la-nasa-llega-a-la-realidad-virtual/>

- 1986. Proyecto NASA. *VR Glasses*. Este dispositivo disponía de visión 120º en cada ojo con dos pantallas LCD, incorporaba control por voz y reconocimiento de gestos por traje de sensores.

- 1991. Sega VR y Nintendo. *Virtual Boy*. Primeros intentos de lanzar un dispositivo al alcance del consumidor convencional para videojuegos. Imágenes monocromáticas.

- 1992. Universidad de Illinois. *Sistema CAVE*. Primer sistema insertado en una habitación, con proyecciones en paredes y suelo.

- 1994. Stencen Feiner / Blair McIntyre / Doree Seligman. KARMA. Sistema que presentaba ayuda para el mantenimiento de una impresora láser.

- 1998. VR-System. *Cybersphere*. Dentro de una esfera translúcida el usuario es capa de navegar en un mundo virtual de forma natural, simplemente paseando.

- 1999. Hirokazo Kato. *ARToolkit*. Desarrolla la primera librería para RA.

- 2000. Protagonistas los videojuegos, aparecen los proyectos de Second Life, Google Street View, Nintendo Wii, Xbox 360 kinect, etc. Por los que el usuario empieza a vincularse con el mundo virtual de forma natural.

- 2011. Palmer Luckey. *Oculus Rift*. Lograba imágenes con un ángulo de visión de 90º

- 2012. Google. *Google Glass*. Gafas que funcionan como un dispositivo que proyecta información al usuario y contenido que pueda vincularse desde internet, como si de un androide nos trataramos.



Ilustración 6. Virtual Boy Nintendo. Imagen de: <https://www.youtube.com/watch?v=nR-wv3vBOv8>



Ilustración 7. Sistema CAVE. Imagen de: <http://www.andreadicastro.com/academia/3D/Realidad%20Virtual.html>



Ilustración 8. Cybersphere. Imagen de: <http://hackedgadgets.com/2006/06/05/virtusphere-totally-immersive-vr/>



Ilustración 9. Oculus Rift. Imagen de: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/videojuegos/20150611/54432233322/e3-2015-oculus-rift-oculus-touch.html>



- 2016. Novartis. *Lentillas inteligentes*. Se han corregido errores que se presentaban en las gafas, incluso se incorporan corrección de dificultades de visión, zoom, o medidores cardiovasculares o niveles de glucosa.

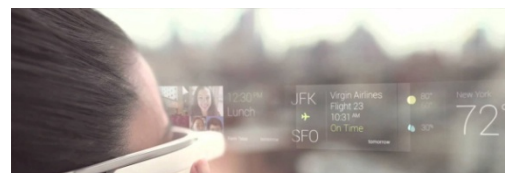


Ilustración 11. Google Glass. Imagen de: <https://sb.digital/blog/google-glass-vision-de-negocio-parte-2/>

### 1.3. Estado de la cuestión en educación.

La primera vez que apareció el término RA, fue en los Informes Horizon de 2010 (informe anual de las tecnologías emergentes a corto/medio/largo plazo), en el que se preveía que en el plazo de unos dos o tres años se podría utilizar en el aula de manera simple o elemental como apoyo educativo. A partir de 2017, en el mismo informe, toma protagonismo la RA en educación en todos los diferentes niveles educativos.

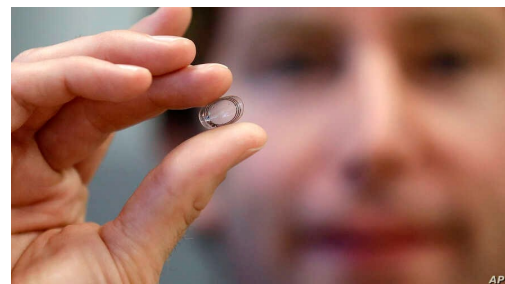


Ilustración 10. Novartis + Google Lens. Imagen de: <https://www.voanews.com/science-health/novartis-google-develop-smart-contact-lens>

Con la ayuda de la tecnología, la información sobre el mundo real se puede convertir en interactiva y digital. Desde 2012 ya se planteaba esta tecnología en educación como una forma de superponer la información, de forma que los y las estudiantes la pueden entender de forma tangible y visual, siendo la motivación una de las principales prioridades de estas nuevas TICs.

El cambio y la mejora de los dispositivos móviles (smartphones y tabletas) en la última década han posibilitado que se generalice el uso en educación, siendo una tecnología que está a mano del usuario y que no depende de grandes elementos para reproducirla. La introducción gradual de este tipo de tecnología está posibilitando el uso en las aulas.

Gracias a la evolución de internet y las tecnologías online, así como la incorporación de ésta a los dispositivos de bolsillo a partir de los últimos 5 años, se están rompiendo los límites espaciales y temporales que tradicionalmente nos tenían enclaustrados en las aulas. En los últimos años, nos hemos percatado que, se pueden generar procesos de campo que sucedan fuera del aula sin necesidad de estar implícitamente en ese contexto, con lo que se generaliza de nuevo, el aprendizaje en cualquier momento y lugar, de nuestra vida cotidiana.



Aun así todavía existen retos en la implantación de la RA en el aula. No solo hay que poner las tecnologías a nuestro alcance, sino que hay que posibilitar la forma fácil de acceso a ellas. Hay que invertir en formación docente para que se posibilite el uso generalizado y no solo como apoyo educativo.

#### **1.4. Objetivos y alcance.**

El objetivo general del presente estudio es la búsqueda de las últimas novedades tecnológicas basadas en la RA y cómo aplicarlas en la Educación Secundaria.

- Determinar el grado de conocimiento y formación del profesorado en materias transversales en las diferentes etapas educativas.
- Conocer las dotaciones TIC y su aplicación en los centros de la localidad de estudio.
- Evaluar el nivel de conocimientos previos del alumnado en RA y la mejora en el proceso de aprendizaje a partir de la interacción vivencial.
- Verificar el aumento del grado de interés, autonomía y motivación del alumnado con la incorporación de las TIC como herramienta cotidiana en las tareas escolares.

### 1.5. Hipótesis.

Proponemos las siguientes líneas de investigación referidas a las siguientes hipótesis, dentro de su ámbito educativo:

1. La **motivación** del alumnado puede verse mejorada con la incorporación de sistemas de visualización con los que se sienta familiarizado (sean inmediatos) y con ganas de seguir investigando (cómo ejecutarlos y cómo reproducirlos) ya que se les supone dentro de su centro de interés tecnológico.
2. Las principales **ventajas e inconvenientes** en la aplicación de estas herramientas tecnológicas, así como en la aplicación de nuevas metodologías activas y participativas donde el proceso de aprendizaje se genera por descubrimiento del estudiante, que interacciona con nuevas TIC, y que les facilita y sintetiza los conocimientos que deben desarrollar.
3. La **gamificación** en el aula, como formación adicional para conseguir nuevos roles entre el profesorado y alumnado, y de esta manera aprovechar el potencial tecnológico y poder convertirla en una actividad interesante en diversas materias.

### 1.6. Metodología seguida en el TFM.

El trabajo trata de abordar la experiencia que pude obtener durante mis dos últimas semanas de Practicum. En ellas, pude poner en práctica una pequeña muestra de lo que se puede hacer con la RA en los distintos niveles que interviene el Departamento de Arte en el IES Nit de L'Albà. La intención principal fue para que todos los y las estudiantes se llevaran una idea clara de qué significa la RA y cómo ponerla en práctica en la asignatura. Una vez hecha la muestra, pasé una encuesta de satisfacción para poder volcar los datos y mejorar. El periodo fue de 2 sesiones con cada grupo, salvo en la optativa de 4º de la ESO que pudimos verlo durante 2 semanas (6 sesiones) un grupo reducido predispuesto a que les presentara las TICs. Así mismo, los y las estudiantes de 1º Bachillerato también tuvieron la oportunidad de profundizar en la RA como forma de complemento a su estudio. Al tener 4 h por semana siempre pudimos seguir avanzando en los contenidos

apoyados en la tecnología virtual, utilizando 2 para ayudarles a comprender los nuevos conceptos del diédrico que les costaba componer en su imaginación.

Al finalizar la experiencia les preparé una encuesta que cada uno pudo rellenar de forma interactiva online. El propósito básico fue tanto saber de los recursos que disponían en el aula, lo que habían aprendido y/o asimilado después de los trabajos, y por supuesto, saber sus inquietudes acerca de las nuevas tecnologías.

Coincidiendo con la representación de piezas en sistema diédrico, la principal dificultad comentada por el alumnado de 4º ESO, se ajustaba generalmente a la composición imaginativa de la pieza geométrica. Para conseguir entrenar esta visión espacial en una primera instancia, puede ayudar la tecnología que tenemos a nuestro alcance, la RA. En el caso de los alumnos de Bachillerato, el sistema diédrico y su representación es un tema completamente nuevo, por lo que tener una sólida base conceptual, ayudará en el cometido de resolución de láminas y ejercicios de Dibujo Técnico.

Para ello, se trabaja con ilustraciones, figuras, imágenes, tablas, gráficos, e incluso APPs y material didáctico específico, realizado en su totalidad por el autor. El fin perseguido es, intentar aportar el máximo de ítems al mundo de la RA, para que en algún momento deje de ser algo novedoso, y pasar a ser una realidad en las aulas de cualquier centro

## 2. DESARROLLO

### 2.1. Contextualización

El proyecto trata de inscribirse como programa de apoyo a las unidades didácticas que se vayan sucediendo en las diferentes etapas de la asignatura de EPVA y Dibujo Técnico. Intentaremos incluir la RA como una metodología de aprendizaje donde el alumnado pueda recurrir para resolver dudas, o componerse realidades que sean de una visualización compleja.

Una de las dificultades que nos encontramos a lo largo de los diferentes niveles y que se va repitiendo porque, en definitiva, nunca la resolvemos, es, la visualización del espacio. La resolución de problemas geométricos en el sistema diédrico va mucho más allá de ser mecánica, sino que, además, necesita ser comprendida por los estudiantes.

Por otro lado, los conceptos que se van sucediendo en las distintas unidades didácticas de la asignatura de Dibujo Técnico en Bachillerato, son del tipo sumativo ordenado, por lo que la falta o carencia de comprensión de algún elemento en las unidades previas, es motivo de que los estudiantes finalmente fracasen en la superación de la materia. Lo que trataremos de conseguir es afianzar las bases del conocimiento, para que en ningún caso se produzca una desconexión de nuestra área, intentando que además el estudiante esté en todo momento motivado por los conceptos que al mismo tiempo están aplicando de forma real y digital.

El o la docente deberán ir acompañando las explicaciones con apoyo de este recurso, y al mismo tiempo enseñará a cómo reproducir a los y las estudiantes sus propios casos, para que en definitiva tengan autonomía suficiente en la resolución de las geometrías espaciales. En una primera fase, se entregarán apoyos gráficos a través de disparadores que faciliten su representación geométrica, para más tarde las alumnas y alumnos recreen sus propios ítems como forma de resolución alternativa al ejercicio propuesto.

Para aplicar estos recursos se propone que los y las estudiantes elaboren su propia maqueta de trabajo abatible que represente los diedros (planos de proyección). Será un elemento fundamental al que podremos recurrir siempre que sea necesario proyectar lo virtual, es decir el físico real con el imaginario proyectado o solución.

El usuario (alumnas y alumnos) podrán disponer de la información proyectada consultada a través de su dispositivo móvil, y de esta manera poder proyectarla y resolverla en su lámina según el abatimiento de la misma maqueta, interpretando las proyecciones, los cuadrantes de los diferentes diedros para pasarlos los resultados al papel.

Sin duda, el proceso será la parte sistemática más importante, la interpretación de resultados, pasando de un sistema tridimensional a un sistema bidimensional, según el abatimiento de los diferentes diedros que contienen la pieza a representar.

### **2.1.1. Nivel de desarrollo y conocimientos del alumnado.**

Además de lo expuesto, la RA, va más allá de ser un simple visualizador de elementos a través de unos disparadores. También podemos interactuar no solamente como espectadores, sino tomando decisiones en el modelo. Cada vez más, existen APPs que resuelven de forma interactiva los problemas que nos surgen en nuestro día a día. Además, se están afianzando, ya que de manera súper intuitiva resuelven cuestiones que nos motiven esclarecer.

Somos investigadores y participantes de nuestro propio aprendizaje, y es esto lo que hace que cada vez más, gane adeptos la filosofía virtual que estamos comentando.

Los visualizadores de entornos con etiquetas y diálogo son programas predefinidos que nos resuelven cuestiones y al mismo tiempo nos involucran. De esta manera, se propone que no solamente se dedique nuestra investigación a resolver metodológicamente el bloque del Dibujo Técnico, sino que, además, abordemos otra parte de nuestro currículum tan interesante dentro de la EPVA. Se trata del bloque de la Comunicación visual y Audiovisual, un bloque fundamentalmente tecnológico (hoy en día) que se aproxima con un gran potencial a las TIC. Por qué no, podremos interactuar con contenidos de RA que enganchen al alumnado en nuevas líneas de investigación y procuren despertar interés por la asignatura.

Para ello, deberemos contar con diferentes aptitudes más que conocimientos. El único requisito que debe contar el alumnado al que va dirigido será estar predispuestos a utilizar las tecnologías, al mismo tiempo que sienta curiosidad por la informática y los

programas informáticos, y que los puedan manejar de manera controlada dentro del aula. Siendo esta parte la más compleja de todas, ya que entra en juego la normativa que tengan específica del centro con la metodología que se quiere implementar. Además, dada la situación actual provocada por la pandemia del COVID-19, se facilitará, en la medida de lo posible, el acceso a los recursos tecnológicos para todo el alumnado por igual, para tratar de paliar la brecha digital que pueda sufrir nuestro alumnado, y de esta manera garantizar el desarrollo educativo y la atención a la diversidad de manera efectiva y solvente.

### 2.1.3. Ventajas e inconvenientes de la utilización de la RA en el aula de EPVA y Dibujo Técnico.

Ventajas:

- Potencia la interacción del alumnado con el entorno y con la tecnología digital.
- Gamificación de contenidos, disciplina formativa no solamente lúdica.
- Atrae y motiva al estudiante por aprender de forma diferente.
- Interdisciplinariedad y versatilidad de contenidos relacionados a la materia que se imparte, así como transversalidad de contenidos entre asignaturas.
- Complementación formativa a los contenidos editoriales, ampliación de conocimientos, búsqueda autónoma y curiosidad de nuevos elementos.
- Adaptable al ritmo de cada alumna o alumno.
- *Learning by doing*, conocimiento eminentemente práctico.
- Estimulación y alcance exponencial según los logros que se vayan adquiriendo.
- Permanente contacto con la tecnología y los procesos online.

Inconvenientes en la utilización de la RA en el aula de EPVA y Dibujo Técnico:

- Precisamos de una buena conexión a la red y un dispositivo específico con el que se debería contar para disfrutarla experiencia al 100%. Aunque cada vez necesitan de menos requisitos de procesador, es interesante tener dispositivos de última generación que puedan gestionar el movimiento de forma rápida.
- Brecha digital entre compañeros, entre centros y hogares, y dentro de los mismos centros. Es complejo que tengamos acceso a los mismos recursos en

toda nuestra comunidad educativa por igual, ya que es difícil disponer de los recursos necesarios en número, a tiempo y forma, para por ejemplo estudiar una materia específica en un lugar determinado con los requerimientos técnicos solicitados.

- Planificación extra entre las partes de quienes la desean mostrar. Diseño curricular específico que se amolde a las necesidades y requerimientos de cada persona y curso.
- Posibilidad de que el alumnado no entienda el verdadero concepto de la herramienta y se presten a darle demasiada atención a la información virtual, no considerándola como un apoyo, y abandonen la práctica de campo tangible y verídica. Además de contar con el difícil control del profesorado en las actuaciones del alumnado.

### **2.1.3. La problemática o innovación docente dentro de la Programación general de aula y del Departamento.**

Estrictamente, si nos acogemos a lo que se dispone en cualquiera de los Reglamentos de Régimen Interno de cualquier IES de la Comunidad Valenciana, estipule que, con toda seguridad, ningún estudiante puede hacer uso de sus dispositivos móviles dentro del recinto educativo, ya que en ese caso podría incluso llegar a sancionarse y/o requisarse los dispositivos por la autoridad docente.

Sin embargo, nada más lejos de la realidad, debemos afrontar los tiempos que corren, y aunque con las limitaciones oportunas, deberíamos permitir hacer un uso controlado dentro del aula en ciertos momentos en los que se haya estudiado que la aplicación sincrónica de los dispositivos sea beneficiosa para el aprendizaje del alumnado.

Un hecho significativo que participe del proceso de enseñanza-aprendizaje, puede ser motivo suficiente para que en junta de centro sea aprobado e incluso incluido dentro de la Programación Educativa de Centro, más si cabe si además se consigue extrapolar y llegar a más asignaturas de forma simultánea.

Por otro lado, la problemática que se deriva es el uso de dispositivos con control de supervisión externo. De forma que nos aseguremos un uso correcto del mismo durante el periodo marcado.

Una posible forma sería disponer de tantos dispositivos como alumnado en el aula, sirviendo como recursos del centro, y éstos tenerlos configurados de forma que solamente se puedan utilizar para el fin que nosotros le encomendemos en cada unidad didáctica.

Como en la mayoría de los centros públicos es complicado o imposible disponer de esta tecnología de forma individual, no nos queda más remedio que, apoyar los recursos del aula con los propios de la comunidad educativa. En este caso, será además una oportunidad para que el o la estudiante, interactúe de forma permanente con la metodología de una manera casi permanente (la llevarán en su propio bolsillo) permitiendo investigar y profundizar al respecto cada vez que sientan interés por el tema.

Ilustración 12. Infografía creada con Piktochart. Imagen del autor



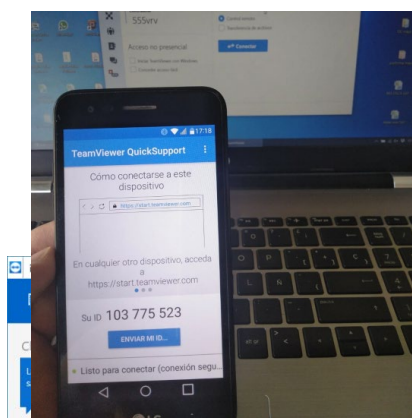


Para ello, lo que haremos siempre es trabajar por grupos. Al menos dos alumnas o alumnos con un dispositivo para que el trabajo resulte satisfactorio. La idea es que ellos mismos puedan trabajar con dispositivo del centro, pero en función de la disponibilidad y recursos, podrán utilizar los propios. En el caso de que no dispongan cada 2 estudiantes, se reorganizará de modo que siempre puedan disfrutar todos de la experiencia.

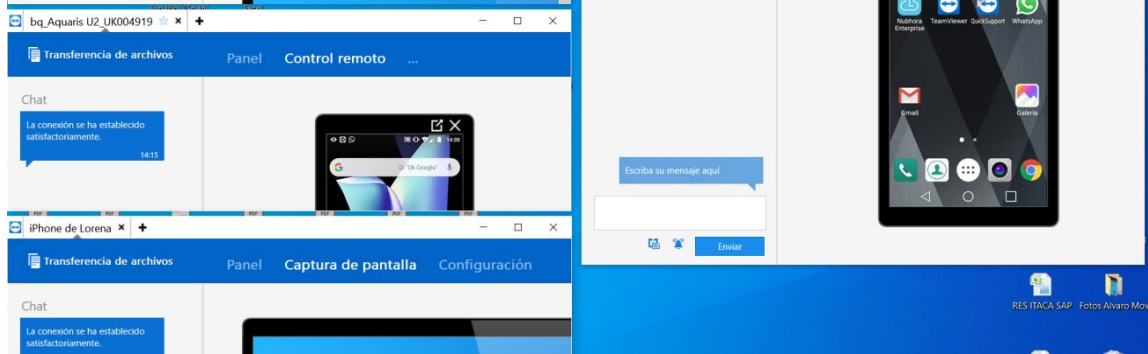
De esta manera, llegamos al siguiente punto y más controvertido y complejo: Como hacerles cumplir que utilicen sus teléfonos únicamente para lo que queremos.

Al dispositivo se le habrá instalado la APP para el control de contenido remoto "TEAMVIEWER" desde el PC del docente que imparta la materia. De esta manera en todo momento tendrá visual directa de las pantallas de cada uno de los dispositivos que se encuentran en su clase, permitiendo incluso ayudarles, o quitarles contenidos que no estén autorizados en ese momento. De cualquier otro modo, en el caso que no colaboren, no se permitirá unirse a los contenidos y deberán guardar el dispositivo

**Ilustración 13. Vinculación del dispositivo o dispositivos, tantos como alumnos haya. Imagen del autor a través de Teamviewer.**



**Ilustración 14. Dispositivo vinculado, duplicado de pantalla simultánea. Imagen del autor a través de Teamviewer.**



**Ilustración 15. Pantalla de control a través de TEAMVIEWER. Imagen del escritorio del autor ejemplo con 4 dispositivos simultáneos.**

## 2.2. Atención a la diversidad del alumnado.

*“Hablar de la diversidad del alumnado en términos de aprendizaje, es referirnos a que quien aprende no es un grupo sino cada sujeto y cada uno de ellos a su manera” (Fernández Batanero, 2013, p.84)*

Las diferencias de conocimientos previos y formas económicas-sociales hacen que los grupos sean muy heterogéneos, por tanto, se debe tener en cuenta que, para confeccionar grupos colaborativos que puedan trabajar de forma coordinada, deben interaccionar ayudándose entre sí. Favorecer el aprendizaje entre iguales, asegura el éxito de las actividades planteadas, enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la suma de todas las capacidades genera la adquisición de nuevos conocimientos.

Por otra parte, la utilización de las TIC supone avanzar hacia un sistema de educación más cooperativo, significativo e interactivo. Los y las docentes deberán ser conscientes de que será necesaria una atención más individualizada hacia los intereses de cada uno, ajustándose, agrupándose y ayudándose entre ellos de forma igualitaria para compensar las medidas de inclusión.

El aprendizaje adquirido a través de la experimentación es un proceso real que se puede llevar a cabo con la aplicación y utilización de la RA. Así mismo el aprendizaje situado permitirá al alumnado vivir en primera persona lo que está estudiando y aprendiendo; ampliando y reforzando su conocimiento gracias al uso de la tecnología aumentada.

Muchos autores coinciden (*Lin, Chao y Wei, (2010), Juan, Méndez-López, Pérez-Hernández y Albiol-Pérez (2014), Cózar et al (2015), McMahon, Cihak y Weight (2015) Marín (2017a y b)*), en que la utilización de esta tecnología permite una educación intercultural y multicanal en el que precisamente la diferencias entre ellos y ellas, provocan diferentes situaciones que pueden formar parte de un aprendizaje común, un enriquecimiento mutuo y permanente.

Otro punto a tener en consideración será la posible “brecha digital” entre centros y hogares, ya que no todo el alumnado cuenta con las herramientas y medios tecnológicos necesarios en su entorno familiar, para la resolución de las actividades propuestas. Aunque contaremos con la disponibilidad del aula de informática en ciertas sesiones coordinadas previamente, trataremos de que tengan acceso y disponibilidad en horas

libres, e incluso podremos adaptar los tiempos de ciertas entregas si fuera necesario. En el caso de situaciones de docencia online debido a la situación de Covid 19, se estudiarían los casos de forma individual para ofrecer las ayudas necesarias para ofrecer a todo el alumnado igualdad de oportunidades para el acceso al aprendizaje.

Por lo general, se trata de que esta tecnología sea eminentemente asequible y accesible por lo que deberemos trabajarla o al menos tratar de trabajarla completamente en el aula. Para ello, dispondremos de los dispositivos con los que cuente el centro, si no fueran suficientes o si los y las estudiantes prefieren realizarlo con el suyo personal, se les darán las pautas para que en cualquier caso puedan disfrutar de la experiencia de manera autónoma. Posteriormente y ya solamente como parte del interés de cada estudiante, podrán investigar en su casa para reforzar las actividades propuestas.

En el caso que exista alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE), deberemos tener en cuenta sus características individuales y la adaptabilidad de su entorno físico y emocional, así como nuestra ayuda en todas las actividades que se presten, e incentivarlos al máximo sabiendo que pueden ser capaces de realizar las actividades con los apoyos que sean necesarios y recursos adaptados. Se detallan una serie de pautas que deberemos seguir:

- El material de aprendizaje deberá estar detallado paso por paso, para que sea lo más visual y simplificado posible para mejorar la organización y resolución de la tarea.
- Se deberá ir supervisando con bastante frecuencia su trabajo, potenciando su grado de autonomía de trabajo.
- El estudiante deberá situarse alejado de las ventanas o lugares del aula donde pueda distraerse con facilidad, grupos que favorezcan el aprendizaje entre iguales.
- Deberemos facilitarle material estimulante dentro de su centro de interés, para motivar y captar su atención.
- La duración de las tareas debe de ser corta. Flexibilidad a la hora de realizar distintas actividades con tiempos de descanso.
- Tutoría entre iguales (TEI) como apoyo al aprendizaje.

Además, según el estudio de Díaz, V. M. (2016, p. 69-70)<sup>1</sup>, los resultados muestran como puede ser adaptada la RA a estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, que presentan diversas capacidades o dificultades, como pueden ser dificultades sensoriales, motoras, o psíquicas, siempre dependiendo de su grado de afección y el contexto en el que se inscriban. Tampoco podemos olvidarnos del alumnado de altas capacidades que requieren una atención diferencial que potencie al máximo su desarrollo, se les deberá adaptar una parte lógica a su nivel, para que puedan experimentarla al máximo extrayendo el mejor partido posible, no solo autónomamente si sienten interés, sino también en compañía continua de nosotros como guías de su propia investigación.

Por otro lado, se desarrollarán medidas de autoprotección en el uso de las TIC, aumentando el conocimiento de las herramientas y de sus posibles riesgos. Gracias a la utilización de las TIC en entorno educativos se puede favorecer a la realización de buenas prácticas para la prevención, detección y actuación del acoso y el ciberacoso, se potenciará un buen uso de los dispositivos electrónicos desde los centros escolares que se recogerá en el Plan de Convivencia. Desde la asignatura de EPVA y Dibujo Técnico se fomentará el desarrollo de habilidades de participación activa y comunicación en entorno digitales.

En definitiva, la RA puede ser un gran recurso inclusivo que nos ayude a aumentar los distintos potenciales del alumnado, provocando un sentimiento de enseñanza cooperativa y coordinada, produciéndose un aumento en la motivación por el aprendizaje, ya que se nutre del mundo tangible, y de aquellos ítems que no se han comprendido y que se traducen en un juego de fácil acceso y manipulación al alcance de cualquier usuario.

---

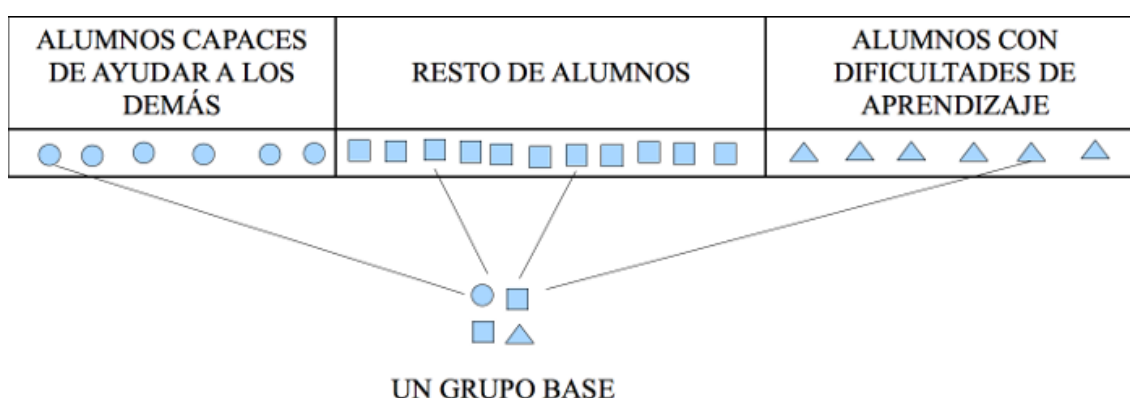
<sup>1</sup> Marín Díaz, V. (2018). La realidad aumentada al servicio de la Inclusión Educativa. Estudio de caso.

## 2.3. Competencias y contenidos didácticos a desarrollar

### 2.3.1. Las competencias y contenidos a través de las TIC

En concreto y más allá de la evidente formación en desarrollar efectivamente las diferentes Competencias Educativas, pretendemos que a través de la aplicación de la RA el alumnado se desenvuelva en un ambiente social común trabajando colaborativamente con sus compañeros. Por tanto, las tareas y/o actividades se plantearán siempre para ser resueltas en grupo, tanto para la hora de trabajar con los dispositivos como para que además puedan ayudarse entre ellos.

De esta manera, a las alumnas y alumnos se les tratará de incentivar y motivar por utilizarlas y seguir investigando por sí mismos con autonomía y voluntad en seguir desarrollando aquellas partes que les han resultado más interesantes.



**Ilustración 16. Formación de grupos colaborativos.** Fuente: Aprendizaje cooperativo. Cómo formar equipos de aprendizaje en clase.

Dentro de las competencias del departamento de Educación Artística en las asignaturas de EPVA y Dibujo Técnico, los contenidos didácticos que se plantean desarrollar serán en función de cada nivel y según el currículo que plantea el DECRETO 51/2018, de 27 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 87/2015, el cual establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunitat Valenciana.

Se indican una serie de actividades en las cuales se les puede introducir la RA de diferente manera, siendo partícipes ellos mismos del proceso de enseñanza-aprendizaje:

- 1ºESO.
  - Bloque 1. Comunicación Audiovisual. *Story board* interactivo.
  - Bloque 2. Fundamentos del diseño. Tarjeta de visita interactiva (la imagen publicitaria)
- 2ºESO.
  - Bloque 2. Comunicación Audiovisual. Comic Virtual. PIXTON
  - Bloque 3. Dibujo Técnico. Geometría plana triángulos y paralelogramos *QUIZGAME*
- 3ºESO.
  - Bloque 3. Dibujo Técnico. Construcción de polígonos circunscritos, métodos de representación.
- 4ºESO.
  - Bloque 2. Dibujo Técnico. Las vistas, normalización.
  - Bloque 3. Fundamentos del diseño. *Packaging* interactivo.
  - Bloque 4. Lenguaje audiovisual y multimedia. Crear un personaje. BITMOJI
- 1ºBach.
  - Bloque 2. Sistemas de representación. Perspectiva de piezas simples. Paso de diédrico a vista. Los fundamentos del diédrico.
- 2ºBach.
  - Bloque 2. Sistemas de representación. La perpendicularidad y el paralelismo en sistema diédrico.

### 2.3.2. La vinculación de los docentes con las TIC y la RA

Pese a los proyectos formativos desde Conselleria con el fin de afianzar una formación continua y permanente de su cuerpo docente, los recursos TIC todavía no se han generalizado en las aulas, convirtiéndose un factor fundamental dentro de la práctica docente a implantar de forma diaria en cada una de sus unidades didácticas.

Si bien es cierto que los recursos con los que dispone cualquier centro son limitados, la gran mayoría del cuerpo docente los desconoce por no disponer de ellos dentro de su departamento. En este caso y mediante este tipo de herramientas, se implementan aplicaciones que puedan poner a la disposición de todo el centro, ya que permanecen en el bolsillo de cada usuario. Por tanto, se trata de elementos interesantes que aunque no sean específicos de su área, puedan ser utilizados de manera vertical entre distintas áreas o departamentos sin perjuicio del fin buscado en la APP. La tecnología que nuestro proyecto ofrece no es material tangible como tal, se podría llevar a cabo con los elementos con los que contamos actualmente, y si en el caso, no dispusiéramos de ellos,

podríamos utilizar los propios del alumnado, para de esta manera hacerlo más cercano si cabe a los estudiantes.

De esta misma manera, aunque no sean recursos materiales directos, se pueden trabajar cualquier iniciativa TIC en conjunto para poderla adaptar y trabajar simultáneamente en diferentes áreas aprovechando que se materialice en una en concreto. Es el caso concreto de la RA, aplicado en el área de la física (áreas simultáneas geología – física – química – biología // dibujo cortes y secciones // tecnología maquetación // lengua con presentaciones), o en el departamento de biología (visualizando las partes del cuerpo humano).



Ilustración 18. Volcán en erupción.  
<https://www.youtube.com/watch?v=DAq2d5vx3dk>

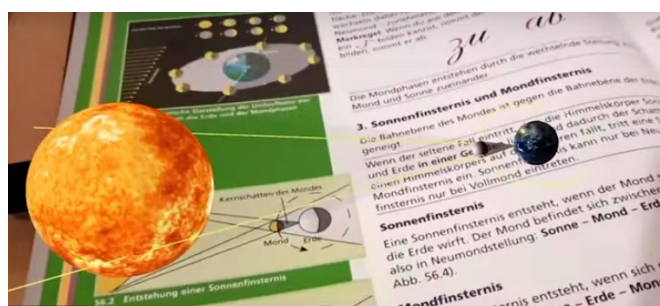


Ilustración 19. El eclipse de sol. Movimiento de los planetas.  
<https://www.monsuton.com/realidad-aumentada/>

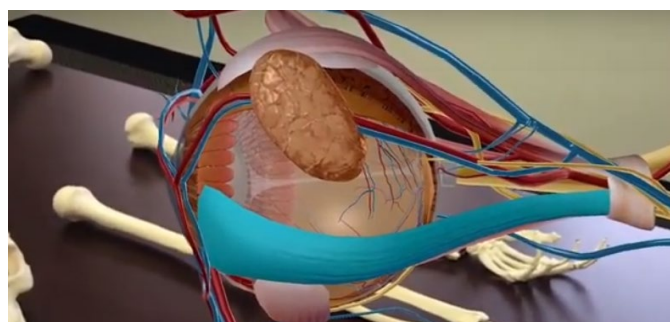


Ilustración 17. El globo ocular, Anatomía básica.  
<https://biblioguias.ucm.es/visible-body/realidad-aumentada>

Es notorio destacar la sorpresa que genera el levantamiento de los modelos, como elemento de “enganche” para los y las estudiantes, además de subrayar la versatilidad de la aplicación que brinda a las instancias de formación que requieren prácticas manuales. Además, según el tipo de aplicación se pueden integrar sistemas que nos indiquen si las operaciones que estamos realizando son correctas o no, o podemos programar exámenes de prueba y validar las acciones que el usuario realiza en el entorno virtual.



### 2.3.3. Docencia de EPVA y Dibujo Técnico a través de la RA.

Debemos ser conscientes de que en estas asignaturas el alumnado viene con la predisposición y motivación de hacer algo diferente a lo que viene haciendo en otras troncales. Por tanto, es nuestro cometido el poder motivarles y dar rienda suelta a su creatividad, y qué mejor método que salirse de los propios contenidos de las editoriales, para enfocarlos desde otro punto de vista que les permita aprender lo mismo, pero con una motivación extra. Utilizar las TIC disponibles nos permite transmitir conceptos y enseñarles contenidos que cada vez más se ajustan a sus gustos y preferencias de cualquier adolescente en nuestro día a día.

La aproximación a la Realidad Virtual puede incluir no solamente contenidos del área de Dibujo Técnico sino también del bloque de Comunicación Visual y Audiovisual, donde los docentes les pueden encaminar hacia tareas en las que puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos. Es el caso de actividades como el *quizgame*, el *storyboard*, o el *packaging*.

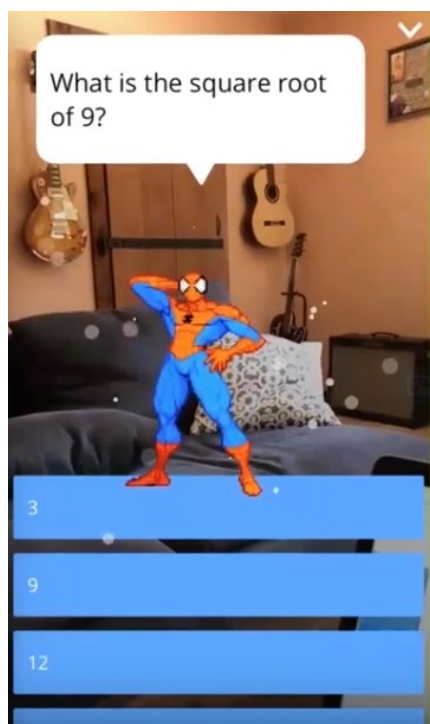


Ilustración 20. Experiencias  
<https://studio.gometa.io/landing>



Metaverse predefinidas. Fuente:

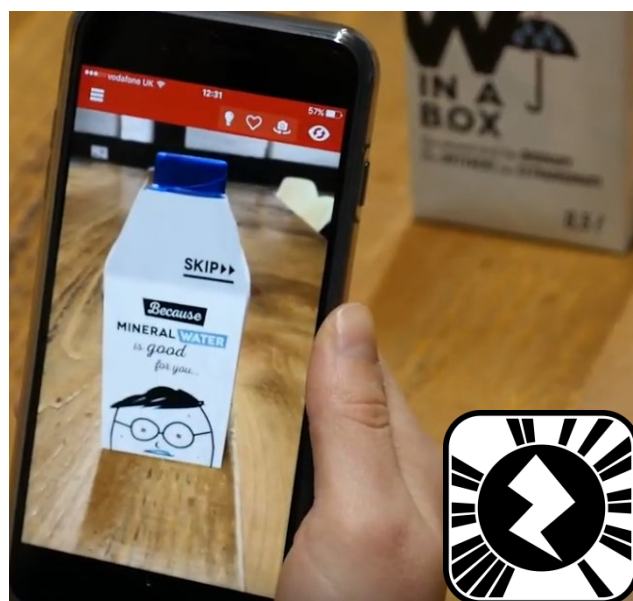


Ilustración 21. Packaging Zapworks studio.  
<https://zap.works/studio/>



*“Actualmente no se está explotando tanto la tecnología como sería posible. El primer problema que existe es que aún no hay demasiados centros que las conozcan en profundidad y puedan abordar proyectos complejos de formación. En segundo lugar, aunque las ventajas son grandes, lógicamente el coste de desarrollar una herramienta de este tipo es mayor que si creamos un curso mediante un simple PowerPoint, y éste es un coste que hay que amortizar posteriormente”,* puntúa Carlos Alberto Catalina Ortega. America Learning&Media, Realidad aumentada: su impacto en la formación, P.246)

#### **2.3.4. El dominio del entorno espacial en el alumnado del siglo XXI**

El objetivo principal de la EPVA y del Dibujo Técnico en los alumnos y alumnas de secundaria consiste en posibilitarles una educación expresiva dentro de un entorno espacial determinado, para darles recursos de interpretarlo de forma esquemática a la hora de representarlo en un formato papel.

Cualquier expresión artística es idónea para la observación. Por tanto, los docentes tendrán el reto de educar cómo visualizar y comprender la realidad en la que se inscriben.

Según la “Teoría de las Inteligencias Múltiples” (Gardner, 1993), la inteligencia espacial, está clasificada dentro de las ocho inteligencias a desarrollar para un perfeccionamiento equilibrado del estudiante. Dentro de las asignaturas que nos ocupan, será fundamental que despierten una visualización espacial desde un punto de vista lógico para convertirlo en un hábito espontáneo para la resolución no solo de actividades de aula, sino también de su vida cotidiana. La croquización, la representación de esquemas de montaje o planos, la lectura y movimiento espacial orientado en la ciudad, desarrollo de la memoria espacial, habilidad en la manipulación de colores líneas y formas y su relación entre ellos, o incluso en acciones como la de conducir, cocinar, hacer deportes de equipo, etc. Son ejemplos claros de momentos en los que se desarrolla nuestra capacidad de interactuar con el entorno inmediato.

De esta manera, y cada vez más, gracias a la utilización de videojuegos se ha conseguido desarrollar ampliamente una faceta que hasta ahora quedaba casi camuflada entre otras capacidades y/o habilidades. Es una realidad que los y las estudiantes vinculados y atraídos por los videojuegos tienen más desarrollada su faceta de observación y ubicación, pero, por contra, a la hora de pensar y plasmarlo lógicamente en el papel

todavía les cuesta porque, en definitiva, no es inmediata, estamos acostumbrados a la inmediatez y eso provoca una desidia. En adolescentes esta desgana, viene multiplicada exponencialmente si no intentamos que entiendan el entorno como algo fácil de interpretar, tal vez a través de las TIC.

Con la implementación de la RA en el aula, permite actuar en conjunto los contenidos didácticos a la vez que experimentan o juegan con las aplicaciones de visualización. La combinación garantiza el éxito y el enganche del alumnado mostrando un interés en aquello que está realizando, provocando incluso en otros, que quieran seguir investigando.

Entendemos las TIC en el aula como un medio para provocar un efecto, desde su entendimiento como instrumento, más que como un fin. Personalmente, considero necesaria la apuesta por ellas como metodología principal en nuestras sesiones actualizándonos tecnológicamente, de forma que nos permita compatibilizar con herramientas que potencien las habilidades del alumnado y permitan habilitarlos para el futuro próximo en el que, sin duda, nos moveremos. Estamos cansados de encontrarnos metodologías tradicionales en la que los estudiantes se tengan que conformar con lo que siempre ha funcionado porque solamente se les ha mostrado eso. Es momento de abrir los ojos y mirar hacia adelante, sin temor a tener que adaptarnos, pensando en que la enseñanza sea provechosa para el futuro, de cara a su ejercicio profesional, e ir introduciéndoles en posibles herramientas informáticas que despierten su vocación como futuros maestros, ingenieros, arquitectos, escultores, cirujanos, decoradores, pilotos, o futbolistas...

## 2.4. Herramientas para desarrollar RA

A continuación, se exponen una relación de plataformas en las que se pueden visualizar RA de forma rápida, e intuitiva. La mayoría se utilizan en el campo de la publicidad y el diseño como formas de vender productos y hacerlos atractivos a un posible cliente. Se pueden utilizar en el aula de Dibujo, para motivar al alumnado en cualquier sesión que tratemos la Comunicación Visual y Audiovisual:

Tabla 1. Aplicaciones para crear nuestra propia RA

Plataforma	Características
Onirix	Permite reproducir rápida y fácilmente RA a través de códigos QR Posibilidad de imprimir logos y etiquetas dentro de sus funciones Publicación a través de las RRSS Función de etiquetas de contenido sobre los elementos descritos. <a href="https://www.onirix.com/">https://www.onirix.com/</a>
View AR	Software de código libre que permite desarrollo de aplicaciones personalizadas. Reconocimiento de contenidos, reproducción de contenidos 3D Ayuda para moverse alrededor de objetos virtuales a escala real <a href="https://www.viewar.com/">https://www.viewar.com/</a>
Roar	Experiencia interactiva para utilizar íntegramente desde dispositivos móviles Simplifica el proceso de creación de la RA mejorando la experiencia. Permite importar modelos desde otros programas externos en casi cualquier formato 3D Se puede agregar vídeos, audios, imágenes, textos y modelos 3D. <a href="https://www.theroar.io/">https://www.theroar.io/</a>
Metaverse	Con posibilidad de recrear tus modelos de forma íntegra online. Dispone de unas colecciones disponibles a los usuarios de forma gratuita. Plataforma integrada para mover los modelos e interactuar. <a href="https://studio.gometa.io/">https://studio.gometa.io/</a>

Plug XR	<p>Es una aplicación que puede funcionar integrada a través de dispositivos móviles</p> <p>Creación de animaciones personalizadas.</p> <p>Migración para crear tu propia app móvil (.sdk)</p> <p>Mejora la experiencia y sensación con una simple opción de arrastrar y soltar.</p> <p><a href="https://www.plugxr.com/">https://www.plugxr.com/</a></p>
Zapworks	<p>Permite lanzar y visualizar contenido en RV.</p> <p>Lanzadores llamados “triggers”</p> <p>App propia para visualizar el contenido.</p> <p>Biblioteca de contenidos propia y disponible para el usuario gratuita</p> <p><a href="https://zap.works/">https://zap.works/</a></p>
WakingApp	<p>Ofrece una rápida manera de crear tus experiencias RA con poco conocimiento.</p> <p>Incluye un reproductor multimedia, interacción con redes sociales.</p> <p>Permite utilizar código HTML para añadir el contenido en otras páginas web.</p> <p><a href="https://www.wakingapp.com/">https://www.wakingapp.com/</a></p>

## 2.5. Aplicaciones para visualizar RA.

A continuación, se relacionan diferentes aplicaciones móviles que pueden servirnos como parte práctica en un aula de Dibujo. La diferencia básica con la anterior es, que en este caso es una aplicación que ya existe para hacer una función específica y en el anterior caso, la función la desarrollaremos y decidiremos nosotros mismos:

Tabla 2. Herramientas para visualizar RA.

Aplicación	Características
Google SkyMap	App para dispositivos móviles para visualizar la bóveda celeste Interactuar con la cámara y la orientación <a href="https://www.google.es/intl/es_es/sky/">https://www.google.es/intl/es_es/sky/</a>
Quiver	App para levantar el dibujo que hemos pintado. Plantillas coloreables para niños Interactúa con cámara y entorno <a href="http://www.quivervision.com/">http://www.quivervision.com/</a>
ChromeVille	App para educación de distintas materias Plantillas coloreables explicativas Interactúa con cámara y entorno <a href="https://chromville.com/">https://chromville.com/</a>
Ciberchase 3D builder	App para familiarizarse con las formas geométricas y conceptos matemáticos simples Crea un entorno jugable para interactuar con él Interactúa con cámara y entorno <a href="https://pbskids.org/apps/cyberchase-3d-builder.html">https://pbskids.org/apps/cyberchase-3d-builder.html</a> (web no oficial)
Augh That!	App contenidos extras para cualquier asignatura. Crea un entorno didáctico para interactuar con él Tarjetas escaneables que se interactúa con cámara y entorno <a href="http://citecmat.blogspot.com/2015/05/aug-that.html">http://citecmat.blogspot.com/2015/05/aug-that.html</a> (web no oficial)
Google TranslateApp	traductor simultáneo Escanea letras en cualquier idioma y las representa a través del dispositivo en el idioma que elijamos Interactúa con la cámara y las tipografías. <a href="https://translate.google.com/intl/es/about/">https://translate.google.com/intl/es/about/</a>

La RA es una nueva tecnología que se ha popularizado en los últimos años por el acercamiento a su realidad de forma inmediata a través de nuestros dispositivos de bolsillo. Por este motivo, es posible extrapolar este éxito a las aulas, y más concretamente introducir la tecnología de vanguardia en la educación.

En la gran mayoría de materias del currículum de la ESO y Bachillerato se podría decir que existen dificultades no resueltas e inadaptadas a la amplia variedad de alumnado existente. Tanto en la asignatura de EPVA como en la de Dibujo Técnico es cada vez más evidente que las prácticas convencionales de enseñanza no llegan del mismo modo a todo el alumnado, experimentan ciertas dificultades ya que el estudiante se debe de imaginar un entorno difícil de situar, ya que están acostumbrados cada vez más, a la inmediatez digital.

La RA va a participar de todos ellos, enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje, pudiendo mantener un vínculo de alta motivación. El estudiante participa e interactúa con el entorno a través de un marco tecnológico que lo convierte en un juego manipulativo.

Este tipo de realidades alternativas, permiten al estudiante salir del aula y aprender de lo que se ve, o incluso permite que sin moverse de su pupitre puedan imaginarse otra realidad diferente. Se trata de una herramienta de apoyo y no de sustitución, que permite al docente otorgar otros enfoques que ayudan a una equidad y calidad educativa que posibilitan paliar muchas de las diferencias existentes actuales entre iguales.

### 3. METODOLOGÍA.

“Saber enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción” (Paulo Freire).

Las palabras de P. Freire vienen a ejemplificar la máxima que perseguimos en toda nuestra exposición, *“learning by doing”*, qué mejor forma de aprender que llevando a cabo prácticas tangibles y materiales. Es importante, detenernos a pensar cómo vamos a enseñar a nuestro alumnado para saber la forma de potenciar al máximo sus capacidades sin detrimento de sus valores y formación.

La metodología sigue los siguientes pasos básicos para la puesta en práctica de la experiencia en el aula:

- 1- Exposición teórica de la unidad didáctica. Recordatorio de fundamentos básicos teóricos que se reforzarán a través de la visión en AR.
- 2- Introducción a la visualización espacial con una APP de RA. Qué es lo que veremos y cómo nos ayudará a su interpretación.
- 3- Descarga de la APP y visualización de piezas de ejemplo en sesión conjunta.
- 4- Actividades de refuerzo para que ellos mismos experimenten por su cuenta.
- 5- Sesión para recrear sus propios modelos.

#### 3.1. Fases de actuación en la aplicación de la RA

En la aplicación de las TIC, se plantean dos fases principales de actuación diferenciando los tiempos en los que se suceden, nutriéndose una de la otra y actuando conjuntamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La RA se dispone como una herramienta que combina ambas fases integrándolas y cumpliendo los intereses de ambas partes, en calidad de una mejora en el entendimiento de los contenidos y, por otra parte, una alta motivación en la puesta en práctica de los mismos.

En primera instancia el o la docente debe preparar sus contenidos didácticos, ampliándolos de forma que con la RA complemente la información de contenidos entregados. Así, conseguimos añadir un dinamismo que posibilita una explicación visual en tiempo real que sea cercana para poderlo asimilar a la vez que se interioriza materialmente. Existe en todo momento un *feedback* entre las explicaciones y la información que proporciona la aplicación, que suponen un extra añadido.

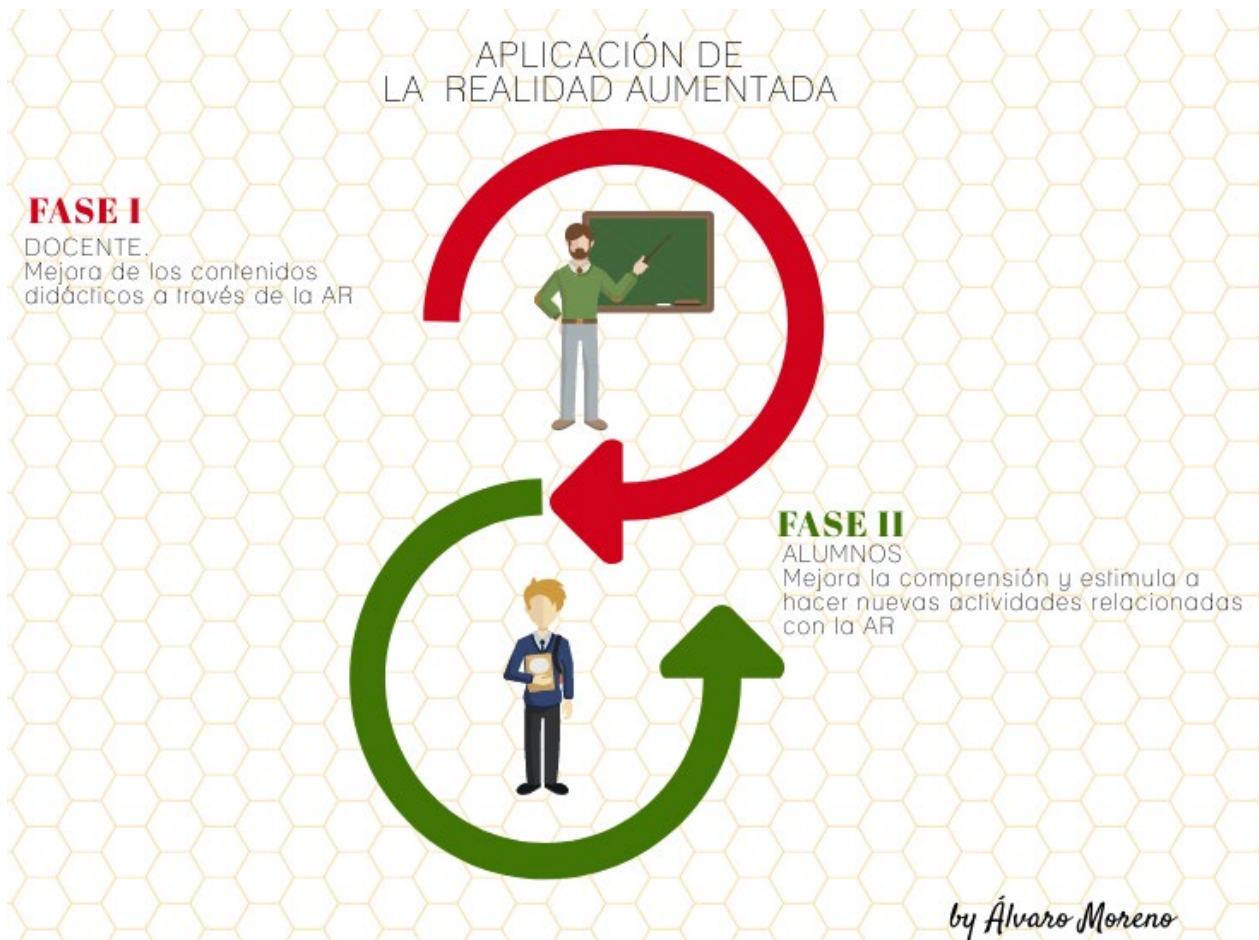


Ilustración 22. Infografía creada con Piktochart. Imagen del autor

Para que la RA se reproduzca, primeramente, será necesario modelarla en un programa de 3D. Se le podrá incluir tanta información y detalle como interese en cada fase de aprendizaje, con atención a no incluir en exceso ya que pudiera ser inteligible lo que debiera ser fácil e intuitivo.

Seguidamente deberemos crear los “disparadores”. Se le llama disparador, a la imagen que detectada a través de una APP móvil diseñada al uso, y visualizada con la cámara fotográfica de un dispositivo móvil, es capaz de interpretarla para visualizar la imagen



diseñada. Esta imagen puede ser activada a través de un código QR o simplemente mediante otra fotografía que sea identificativa o incluso que pueda aportar información sobre el modelo. Tal vez siempre es preferible esta segunda opción, aunque hay veces que, si la impresión no es buena, el disparador pudiera no funcionar correctamente.

Mediante la puesta en práctica de estos conceptos se pretende que el alumno tenga cierta autonomía y pueda incluso reestudiar conceptos que se pasaron por alto durante las explicaciones en clase.

En segunda instancia, el alumno incluso podrá recrear sus propias RA, después de haber comprendido los fundamentos de cómo conseguir e interpretar los contenidos proporcionados. La aplicación en grupos colaborativos hará que los alumnos y alumnas se involucren al máximo en los contenidos de la asignatura, incluso organizando explicaciones orales de nuevos conceptos que se presente al resto de los compañeros para mostrar diferentes aplicaciones de las unidades didácticas. Permitirá romper la barrera que supone el docente-alumnado y alumnos/as-alumnos/as, incluso provocará que sean conocidas las APPs en su entorno familiar, participando todos del proceso de aprendizaje y aportando en un propósito común la mejora de los contenidos. Además, provocará la participación en público huyendo de la postura pasiva como agentes no participativos en el aprendizaje, por lo que el éxito estará garantizado en post a la buena comunicación.

### 3.2. Sesiones de trabajo.



Dependiendo siempre del tiempo disponible para llevar a cabo las prácticas con este tipo de herramientas creemos conveniente secuenciar en los siguientes pasos que describen la actuación tanto por parte de los y las docentes como por parte del alumnado. Es de esta manera como se describieron en el resto de las sesiones participativas con alumnos del resto de niveles (1ºESO, 2ºESO, 3ºESO // 2º BACH)

- 1- Sesión teórica de introducción a la tecnología a emplear y cómo ayudará a resolver sus ejercicios prácticos.
- 2- Video corto a través de internet que muestre el funcionamiento y qué puede conseguir la plataforma para ayudar a resolver elementos de Comunicación Audiovisual o Dibujo Técnico.
- 3- Práctica conjunta en la que se elabora una APP básica que resuelva nuestro objetivo de ejemplo.
- 4- Encuestas de satisfacción sobre el aprovechamiento de esta tecnología en la aplicación y resolución de ejercicios marcados.

Ilustración 23. Infografía creada con Piktochart. Imagen del autor


### 3.3. Temporalización de contenidos EPVA Y DIBUJO TÉCNICO

Tabla 3. Cursos y propuestas de trabajo con RA Prácticum.

EPVA	BLOQUE CON CONTENIDOS RA	PROYECTOS	#	SECUENCIA	ENLACES INTERÉS
<b>•1ºESO.</b>					
2h	○ Bloque 1. Comunicación Audiovisual.	STORY BOARD INTERACTIVO	1	Sesión introducción	
			2	Video SROTYBOARDTHAT	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Oj5L5mxdUrE">https://www.youtube.com/watch?v=Oj5L5mxdUrE</a>
			3	Crear storyboard interactivo	<a href="https://app-es.pixton.com/#/">https://app-es.pixton.com/#/</a>
			4	Encuesta google form	
<b>•2ºESO.</b>					
2h	○ Bloque 2. Comunicación Audiovisual.	COMIC VIRTUAL	1	Sesión introducción	
			2	Video	<a href="https://parapnte.educacion.navarra.es/2015/11/16/herramientas-on-line-para-crear-guiones-graficos-o-storyboards/">https://parapnte.educacion.navarra.es/2015/11/16/herramientas-on-line-para-crear-guiones-graficos-o-storyboards/</a>
			3	Crear comic	<a href="http://www.comicmaster.org.uk/">http://www.comicmaster.org.uk/</a>
			4	Encuesta google form	
<b>•3ºESO.</b>					
2h	○ Bloque 3. Dibujo Técnico. Construcción de polígonos circunscritos.	QUIZGAME	1	Sesión introducción	<a href="https://studio.gometa.io/landing">https://studio.gometa.io/landing</a>
			2	Video	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=heyEnsZID0">https://www.youtube.com/watch?v=heyEnsZID0</a>
			3	Crear juego	
			4	Encuesta google form	
<b>•4ºESO.</b>					
6h	○ Bloque 2. Dibujo Técnico.	LAS VISTAS	1	Exposición teórica	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q">https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q</a>
			2	Resolución a través de la AR conceptos	Vuforia + Unity
			3	Visualización de ejemplos	
			4	Actividades de resolución	
			5	Crea tu propio modelo	
			6	Encuesta google form	

Dibujo Técnico	BLOQUE CON CONTENIDOS RA	PROYECTO	#	SECUENCIA	ENLACES INTERÉS
●1ºBach.					
6h	○ Bloque 2. Sistemas de representación. Perspectiva de piezas simples.	DIEDRICO FUNDAMENTOS	1	Exposición teórica	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q">https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q</a>
			2	Resolución a través de la RA conceptos	Vuforia + Unity
			3	Visualización de ejemplos	
			4	Actividades de resolución	
			5	Crea tu propio modelo	
			6	Encuesta google form	
●2ºBach.					
2h	○ Bloque 2. Sistemas de representación.	PERPENDICULARIDAD Y PARALELISMO EN DIEDRICO	1	Sesión introducción	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q">https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q</a>
			2	Video	Vuforia + Unity
			3	Crear diedro	
			4	Encuesta google form	

#### LEYENDA DE TABLA

 \* Actividades realizadas en una sesión didáctica. (Ver apartado 4.1. Materiales didácticos)

## 4. HERRAMIENTAS NECESARIAS

Los instrumentos fundamentales para el desarrollo de esta experiencia interactiva son la Tablet, el Smartphone, o cualquier otro dispositivo de mano que tenga conectividad inalámbrica.

Se trata del llamado aprendizaje electrónico móvil “*m-Learning*”, aprendizaje a través de los nuevos canales digitales a través de internet, como son las redes de comunicación con aplicaciones de páginas web, correo electrónico, foros de discusión, mensajería instantánea, plataformas de formación, RRSS, etc. como soporte del aprendizaje. Se transforma el aprendizaje para convertirse en una herramienta que pueda suceder en cualquier momento y cualquier lugar, como afirma Javier Tourón “*Anything, anywhere, anytime*”. Algunas características que hacen de esta manera, un nuevo modelo de aprendizaje, son:

- La portabilidad, siempre estará con el usuario encima.
- Uso individualizado, cada usuario con su dispositivo personalizado.
- Flexibilidad, adaptabilidad de aprendizaje al ritmo de cada usuario
- Ubicuidad, se puede aprender cuando y donde uno quiera.

En definitiva, los dispositivos que incorporan cámaras pueden capturar o escanear unas imágenes (disparadores), e interpretarlos, reproduciendo el efecto de RA en la pantalla del mismo dispositivo insertado en el entorno próximo.

Para el apoyo de las diferentes sesiones las realizaremos en el aula de dibujo y en el aula de informática.

- Aula de dibujo. Equipada con un ordenador con webcam (periférica a ser posible), un proyector, pizarra y mesas de dibujo.
- Aula de informática. Para las actividades de desarrollo de la RA, se utilizará un software de dibujo asistido por ordenador y otro de códigos de realidad virtual. Utilizaremos software libre como Sketchup (CAD) y Unity (RA).

#### 4.1. Materiales didácticos

Para aplicar las herramientas de RA en nuestro contexto pedagógico hemos desarrollado actividades que utilicen estos recursos a través de unas APPs (AR\_Axon y AR\_4ESO, disponibles en el PlayStore de Andorid o a través de un enlace caso de dispositivos IOs consultad profesor, también disponible por USB) ya prediseñadas por nosotros mismos, con la intención de que el estudiante pueda comprender rápidamente y sumergirse en la explicación desde el primer minuto.



Ilustración 24. Icono de la APP en Google PlayStore. Imagen de autor

AR\_4ESO:

<https://drive.google.com/file/d/1YUzvxxoGqzuQkVvDjXldy0O5PxqenR3N/view?usp=sharing>

AR\_Axon:

[https://drive.google.com/file/d/1bLRN5glhgF3qta9vY9jx\\_1G2CkSR-3rL/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1bLRN5glhgF3qta9vY9jx_1G2CkSR-3rL/view?usp=sharing)

El alumnado deberá contar para disfrutar de la experiencia de:

- Conexión a internet del Centro o cable USB de datos.
- *Smartphone* con cámara de vídeo trasera. (lectura de disparadores) Solamente uno cada dos/tres personas.
- Disponibilidad de 30 Mb de memoria libre para instalar la APP
- Cuaderno de dibujo.
- Material para utilizar en maquetas (propia aula)
- Conexión a Red para control a través de TeamViewer. (Ver apartado 2.1.3)

#### 4.1.1. Aplicación de los materiales didácticos por niveles.

A continuación, se exponen los materiales correspondientes a la puesta en práctica de la experiencia en los tres cursos donde tuve más de una sesión dedicada a enseñar la RA. 4º ESO, 1º Bach., 2º Bach.:

##### a) 4º de la ESO de la asignatura EPVA.

##### Visualización de perspectivas a través de sus vistas.

**-DESTREZA DEL ALUMNADO:** Entender a través de la visualización de unas vistas geométricas dadas, las diferentes vistas que podemos obtener en Sistema Diédrico. (Alzados, plantas y perfiles)

**-OBJETIVO:** Conseguir que, a través de la experimentación propia, puedan extraer la síntesis de cada uno de los objetos de manera práctica y elemental con los dispositivos móviles sabiendo manipularlos con autonomía y en grupos cooperativos.

##### **-ACTIVIDADES:**

- En común se visualiza la **primera de las piezas<sup>2</sup>**, en la que ya vienen dadas las soluciones grafiadas en los planos diédricos. Con ayuda de los colores que tienen cada una de las caras, se resuelve el ejercicio en pizarra para que todos sean partícipes de la dinámica a seguir para poder resolver cualquier pieza.
- Por grupos de menos de tres alumnos (en función del número de dispositivos que dispongamos), se **visualizan 4 piezas<sup>3</sup>**, durante el resto de la sesión. El objetivo de esta segunda parte de la clase es, que resuelvan las demás piezas del mismo modo que la anterior, de forma que si tienen alguna duda se les pueda ayudar el profesorado durante la misma sesión. (Disparadores en Anexos)
- Videopráctica, para motivación y creación de sus propias vistas:  
<https://www.youtube.com/watch?v=VXDfk7QzdtE>
- Resolución en casa de las vistas marcadas como prácticas evaluables.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:** Se tendrán en cuenta tanto el trabajo conseguido durante la misma sesión, como las prácticas entregadas en casa. Se debe tener en

---

<sup>2</sup> Ver Anexo 1, disparadores de pieza 1

<sup>3</sup> Ver Anexo 1, disparadores de piezas 2-3-4-5



cuenta el grafismo, la normalización, y el grado de implicación en clase. Se posibilita que el alumno siga investigando cómo crear sus piezas y vistas de RA.

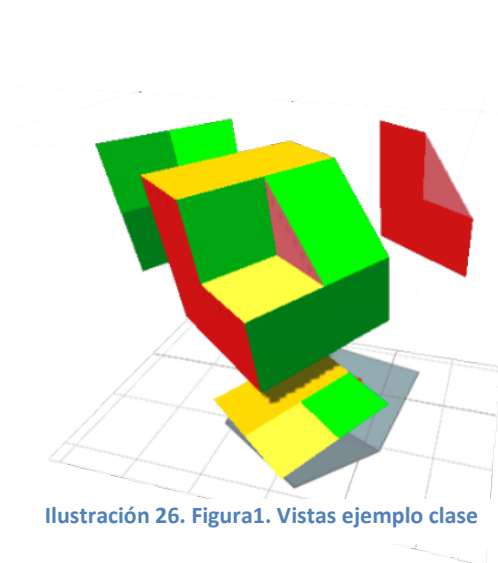


Ilustración 26. Figura1. Vistas ejemplo clase



Ilustración 25. Imágenes de experiencia de autor figura 1.

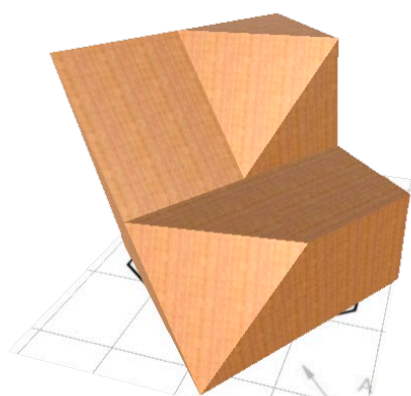


Ilustración 28. Figura2. Ejercicio práctico 2

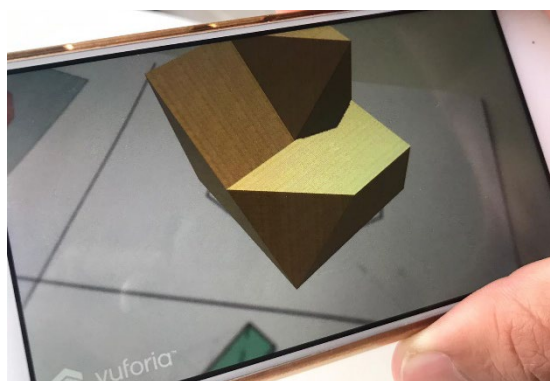


Ilustración 27. Imágenes de experiencia de autor figura 2.

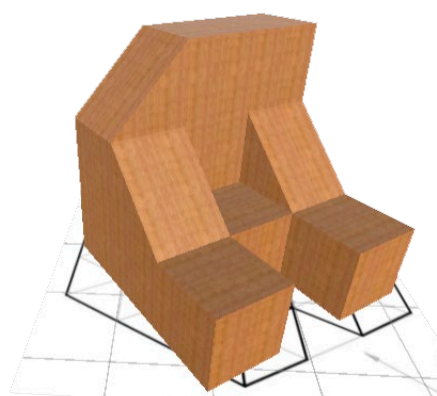
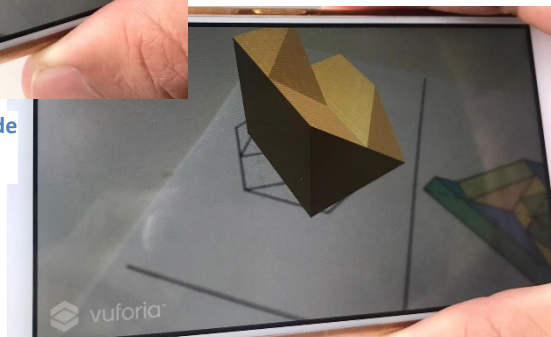
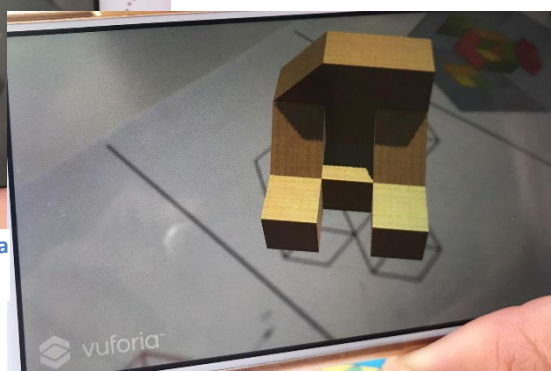


Ilustración 29. Figura 3. Ejercicio práctico 2



Ilustración 30. Imágenes de experiencia de autor figura 3.



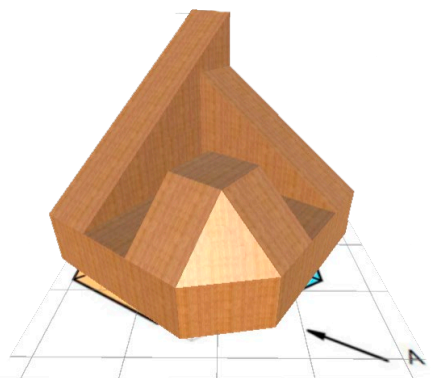


Ilustración 32. Figura 4. Ejercicio práctico 2



Ilustración 34. Figura 4. Ejercicio práctico 3

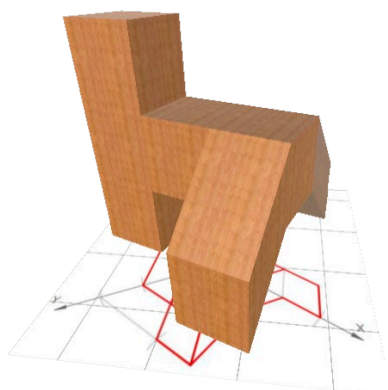


Ilustración 31. Figura 5. Ejercicio práctico 2

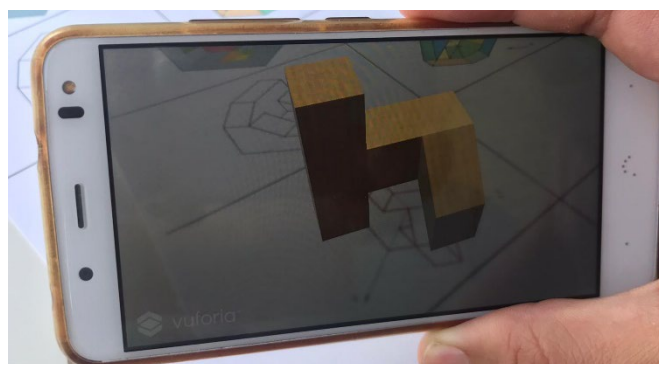
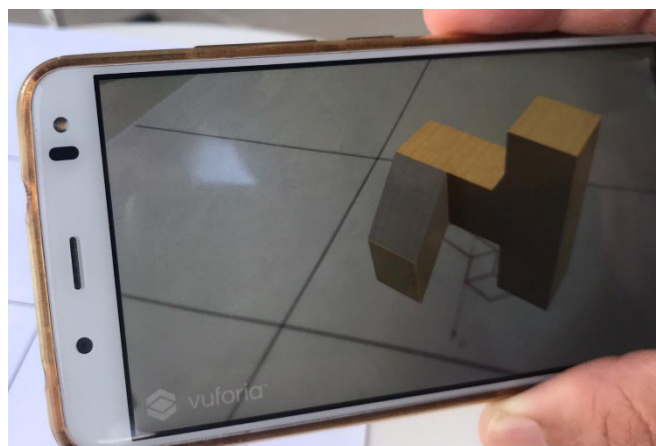


Ilustración 33. Figura 5. Ejercicio práctico 2



**Visualización 3D de conceptos sistema diédrico. Punto-Recta-Plano**

**DESTREZA DEL ALUMNADO:** Entender a través de la visualización de unas vistas geométricas dadas, las diferentes maneras de interpretar sistema diédrico y correlacionarlo en 3 dimensiones, los elementos básicos de que constan. Punto-Recta-Plano.

**OBJETIVO:** Conseguir que, a través de la experimentación propia, puedan entender la visualización espacial de los elementos más fundamentales del sistema diédrico. De esta manera podrá crear una sólida base de conocimientos sobre los que irán sumando poco a poco el resto, siendo todos comprendidos desde un punto de vista espacial.

**ACTIVIDADES:**

- Primeramente, en común se **explica las nociones básicas de representación del punto, recta y plano** en sistema diédrico. Se les indica en una maqueta los diferentes diedros, los cuadrantes, la línea de tierra y demás conceptos, y se les explica las diferentes variantes que puede tener en la visualización de estos elementos.
- Para la comprensión activa de los pasos dados, se efectúa un **ejercicio práctico** que permita simultanear los conceptos aprendidos en sistema diédrico y sistema isométrico. El docente irá representando paso a paso en el proyector de clase las soluciones mediante un sistema de dibujo 3D.
- Para ello partimos de **tres puntos dados por coordenadas**, se dibuja en sistema diédrico por parte de un estudiante en la pizarra, simultáneamente otro estudiante dibuja el mismo paso en axonométrico, en la maqueta de clase. Una vez acabado, comprueban todos al mismo tiempo el resultado en la RA proporcionada y preguntan dudas.
- Con base estos puntos, los agrupamos dos a dos y dibujamos las **rectas que resultan de su unión**. De nuevo se dibujan las rectas en sistema diédrico, y simultáneamente en axonométrico. El resto de la clase podrá comprobar el resultado con la siguiente RA y preguntar las dudas que se originen.
- Por último, se representan **el plano que contiene estas tres recta y puntos**. De nuevo otra voluntaria o voluntario, resuelve el ejercicio en la pizarra, mientras

un segundo lo hace en la maqueta, el resto escanea la tercera imagen, comprobando el resultado obtenido.

- El resultado que se haya ido modelando en 3D, **se compondrá y se realizará una simple APP a través de los softwares UNITY + VUFORIA<sup>4</sup>**, de este modo les servirá de ejemplo para visualizar cualquier otro problema que tengan más adelante para visualizarlo de forma inmediata en el espacio la solución.
- Videopráctica, para motivación y creación de sus propias vistas: [https://drive.google.com/file/d/1IRnem9orMiYFMi\\_7VbulTok3mjLhsGDI/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1IRnem9orMiYFMi_7VbulTok3mjLhsGDI/view?usp=sharing)
- Resolución en casa de un ejercicio práctico con coordenadas distintas a las realizadas en la sesión de aula.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:** Se tendrán en cuenta la participación en el trabajo durante la sesión, como la práctica entregada a resolver en casa. Se tendrá en cuenta, el grafismo, la normalización, y sobre todo la exactitud en la resolución. Se posibilita que el alumno siga investigando cómo crear sus piezas y vistas de RA.

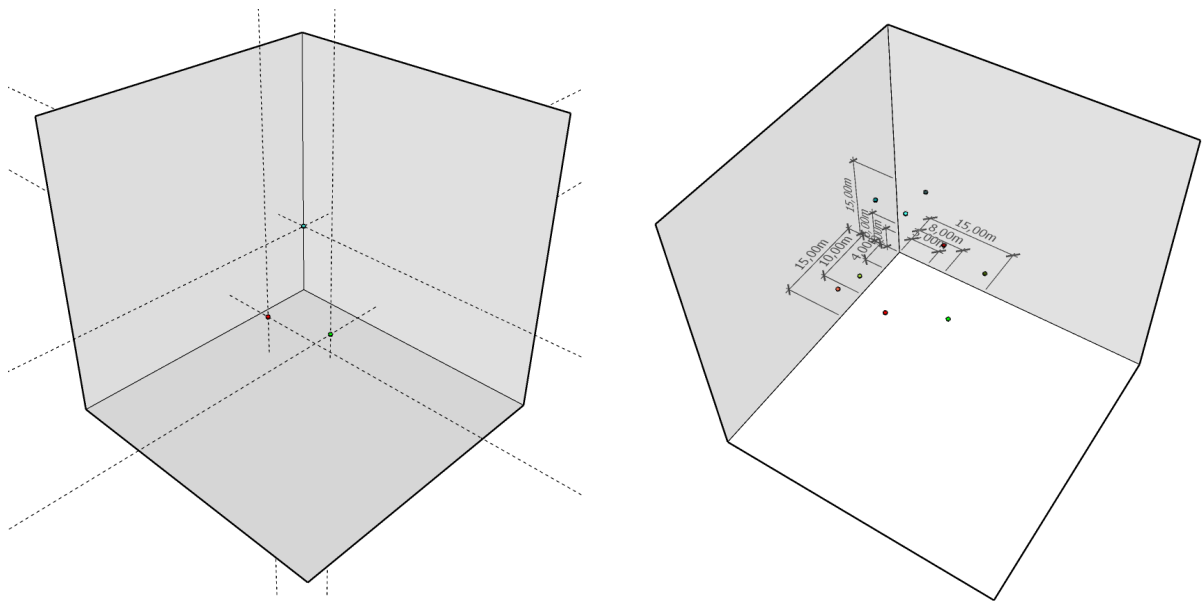


Ilustración 35. Enunciado de ejercicio de clase.

<sup>4</sup> Ver Anexo 1, disparadores Axonometrías 1-2-3



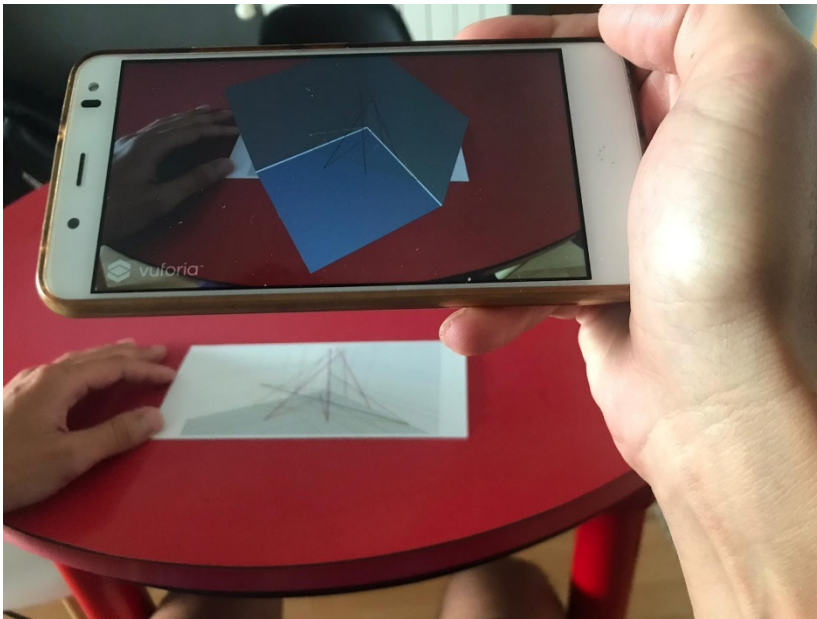


Ilustración 41. Experiencia AR. Puntos

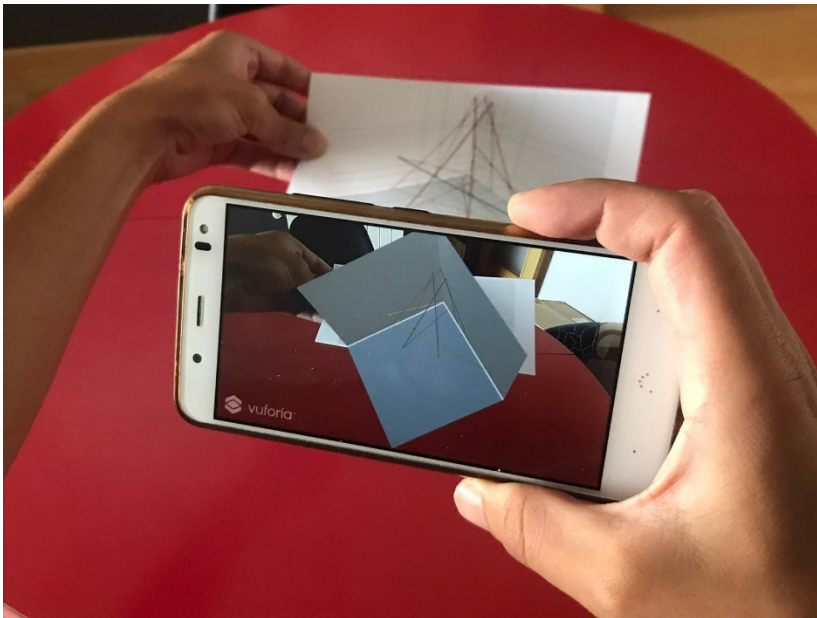


Ilustración 38. Experiencia AR. Plano

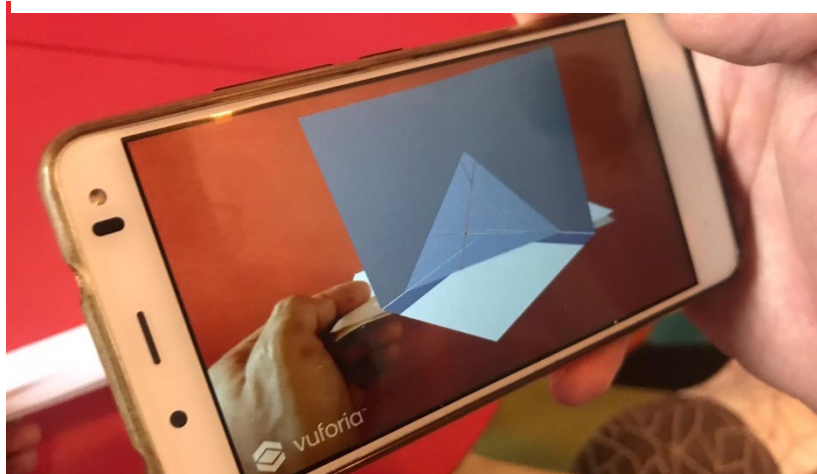


Ilustración 39. Experiencia AR. Rectas

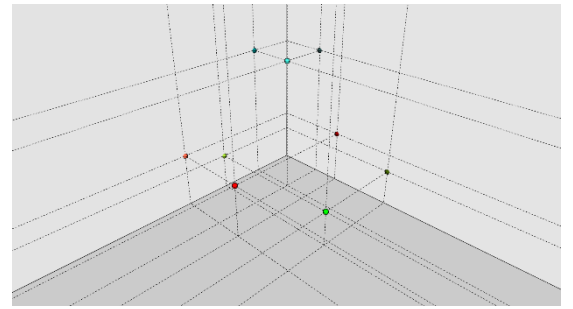


Ilustración 40. Disparador 1. Puntos.

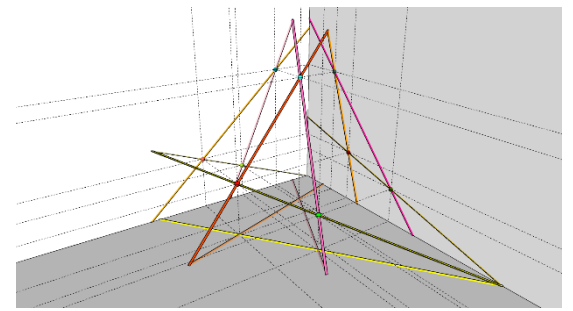


Ilustración 36. Disparador 2. Rectas.

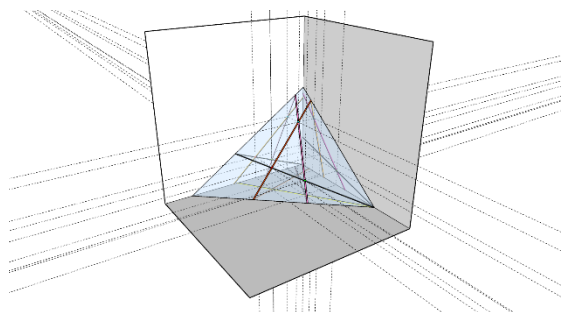


Ilustración 37. Disparador 3. Plano.

**Visualización 3D de paralelismo y perpendicularidad. Recta-Recta Distancias.**

**DESTREZA DEL ALUMNADO:** Entender a través de la visualización espacial en 3D los conceptos de paralelismo y perpendicularidad. Así como extraer mínimas distancias en sistema axonométrico interpretando el sistema diédrico.

**OBJETIVO:** Resolver ejercicios sencillos de manera organizada en el espacio geométrico axonométrico, para tratar de entender los pasos efectuados en el sistema diédrico y que no tengan los estudiantes que memorizarlo, sino aplicar los conceptos aprendidos visualmente ejemplificados.

**ACTIVIDADES:**

- Primeramente, en común se **explica las nociones básicas de distancias y verdadera magnitud** en sistema diédrico. Se les indica en una maqueta porque no se representa en verdadera magnitud, y qué tiene que cumplir para que se puedan medir en el plano.
- Para la comprensión activa de los pasos dados, se efectúa un **ejercicio práctico** que permita simultanear los conceptos aprendidos en sistema diédrico y sistema isométrico. El o la docente irá representando paso a paso en paralelo, las soluciones en sistema isométrico.
- Para ello partimos de **un enunciado de resolución de distancia en PUNTO-RECTA ("p" - "R")**, se dibujará en sistema diédrico por parte de un estudiante en la pizarra, simultáneamente el profesorado explica el mismo paso en axonométrico, en la pizarra de clase. Una vez acabado, comprueban todos al mismo tiempo en el video explicativo cuál ha sido el procedimiento.

[https://drive.google.com/file/d/1uCxhN3yISwRWBAeO7TVxdZy\\_owNPI-aT/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1uCxhN3yISwRWBAeO7TVxdZy_owNPI-aT/view?usp=sharing)

1. Trazas de la recta "R".
2. Recta horizontal "H" que contiene al Punto "p" y sea perpendicular a "R".
3. Plano " $\alpha$ " que contiene la recta horizontal y el punto "p", y además es perpendicular a la anterior.
4. Plano proyectante " $\beta$ ", que contiene a "R".
5. Intersección entre ambos planos (" $\alpha$ " - " $\beta$ "), recta resultante "S".
6. Intersección de "R" con "S" en un punto "m".

7. Distancia entre puntos en Verdadera Magnitud (método del triángulo abatido)
- Resolución en casa de un ejercicio práctico con coordenadas distintas a las realizadas en la sesión de aula.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:** Se tendrán en cuenta la participación en el trabajo durante la sesión, el resultado de la sesión será entregado, así como la práctica a resolver en casa. Se tendrá en cuenta, el grafismo, la normalización, y sobre todo la exactitud en la resolución. Se posibilita que el alumno siga investigando cómo recrear sus ejercicios de diédrico en 3D para interpretarlos espacialmente.

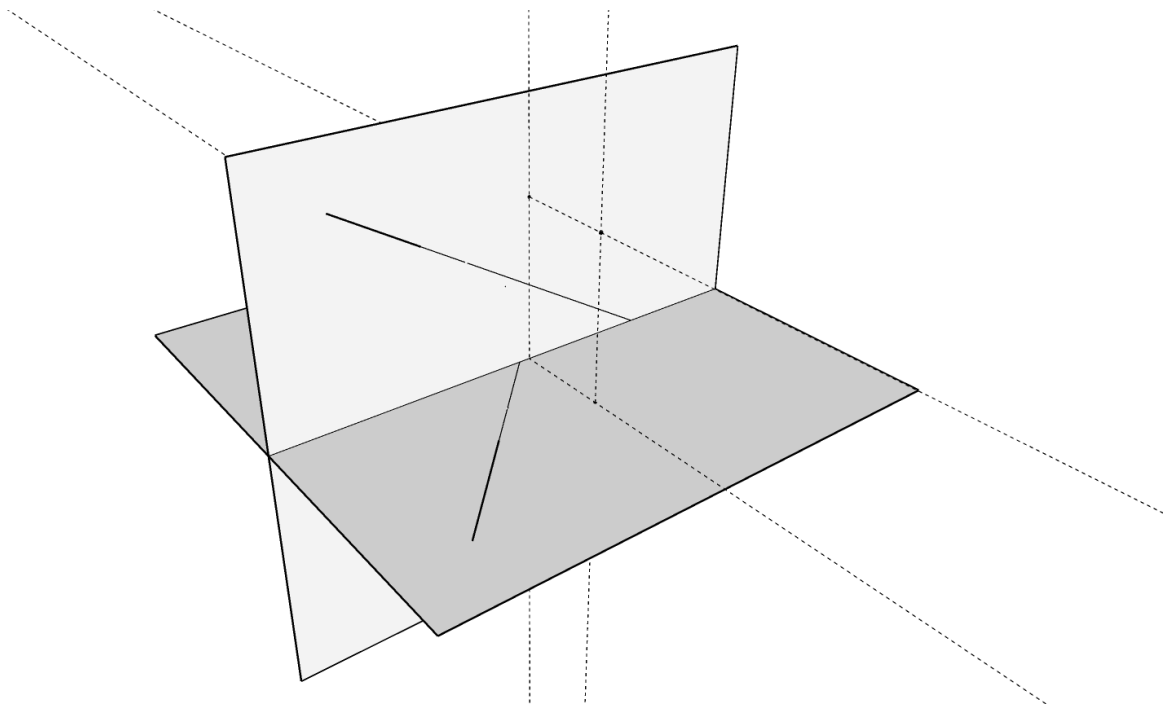


Ilustración 42. Enunciado de ejercicio de clase 2ºBach.



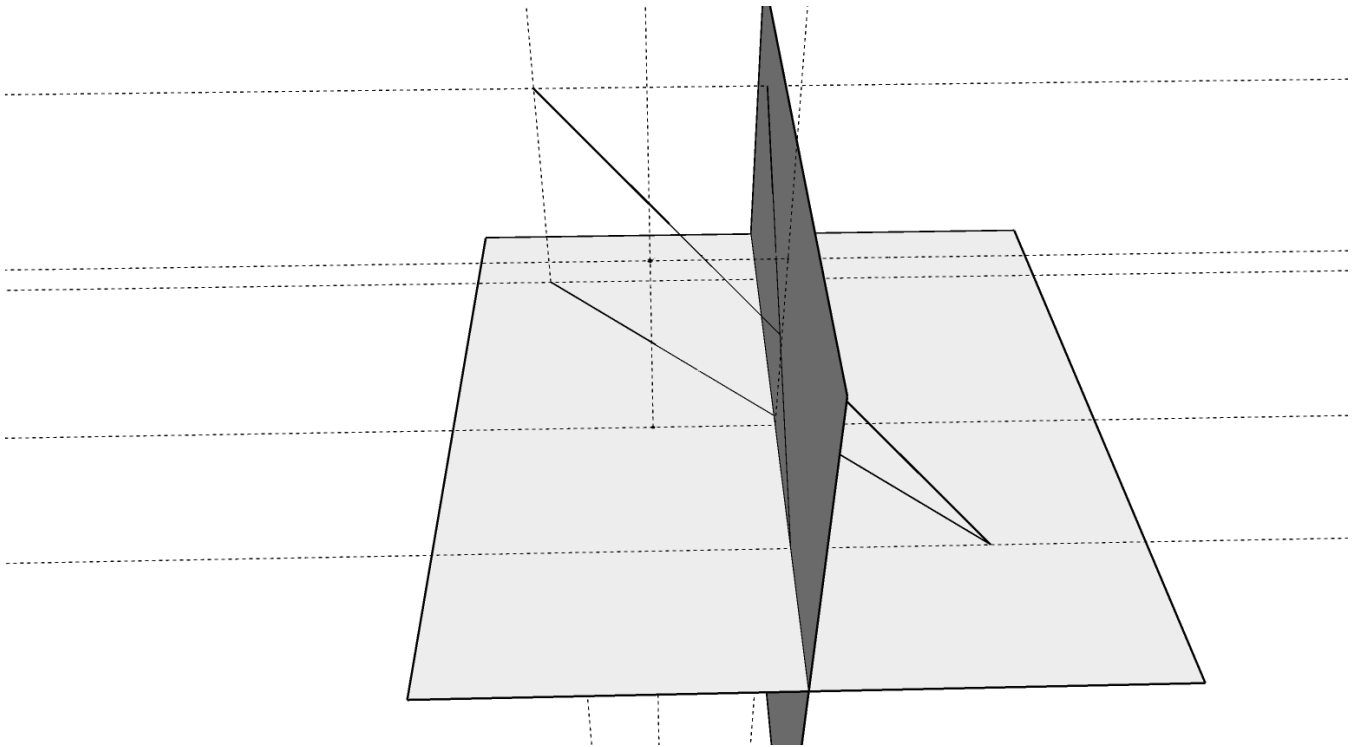


Ilustración 44. Representación de las trazas de la Recta "R"

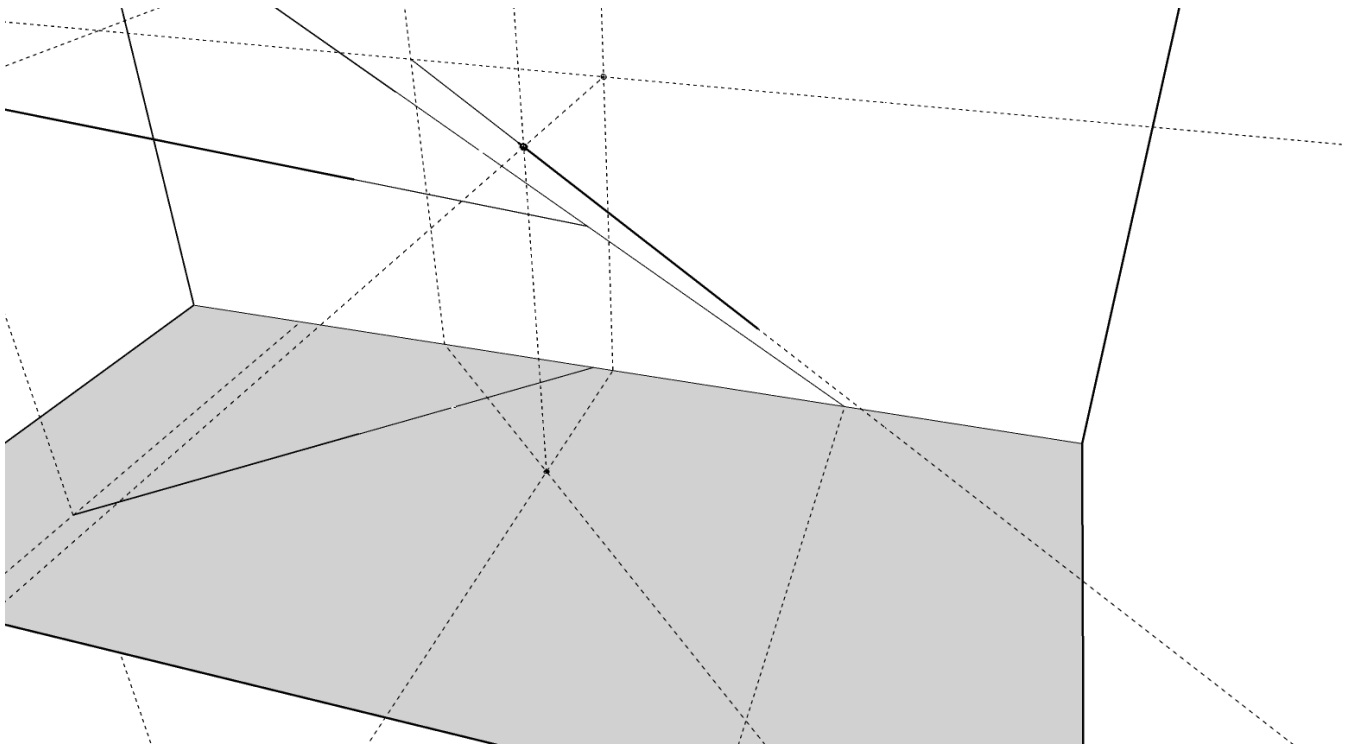


Ilustración 43. Representación de recta horizontal "H" que contiene al Punto "p" y sea perpendicular a "R"

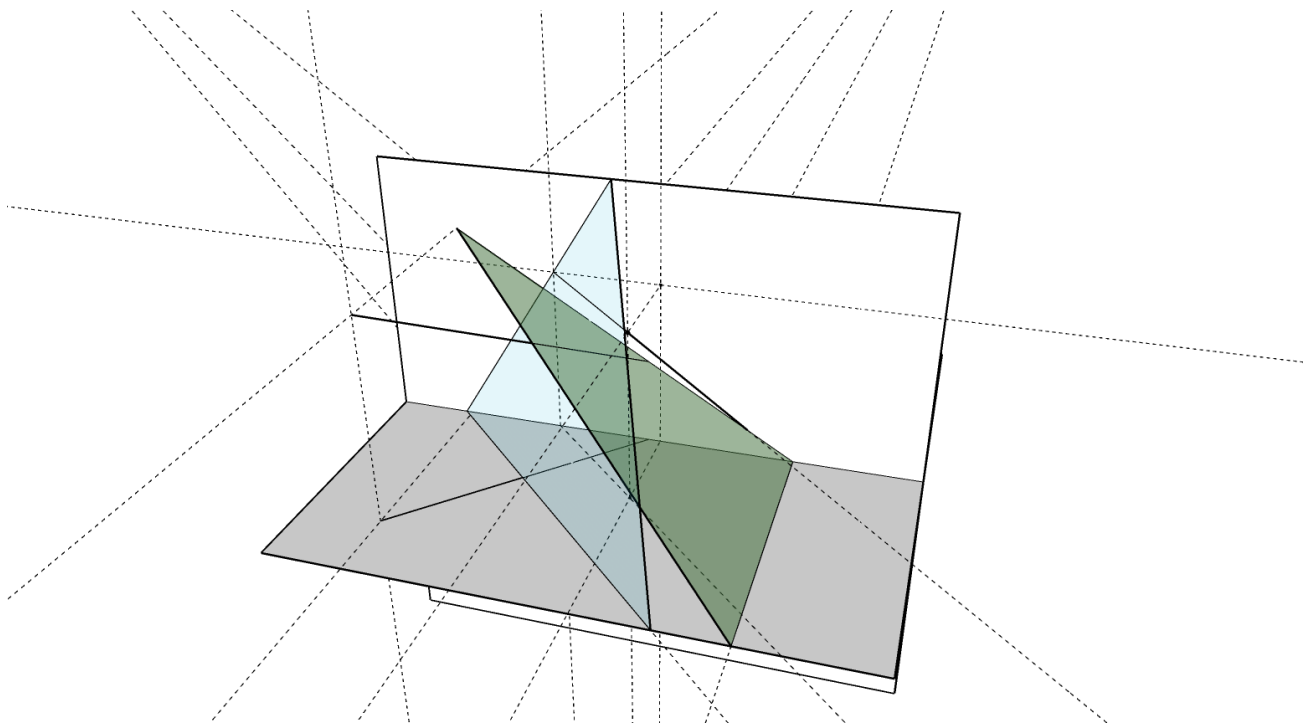


Ilustración 46. Representación de plano " $\alpha$ " que contiene la recta horizontal y el punto " $p$ ", y además es perpendicular a la anterior.

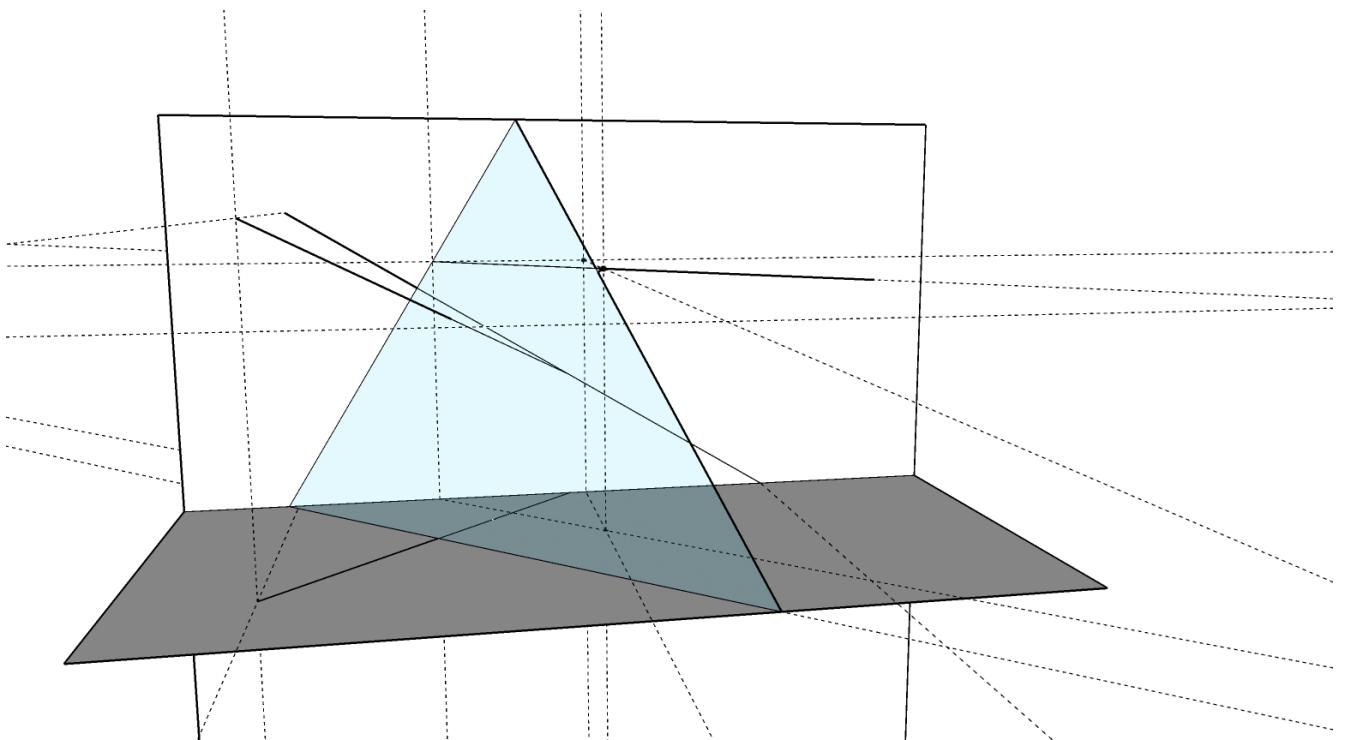


Ilustración 45. Representación de plano proyectante " $\beta$ ", que contiene a " $R$ ".

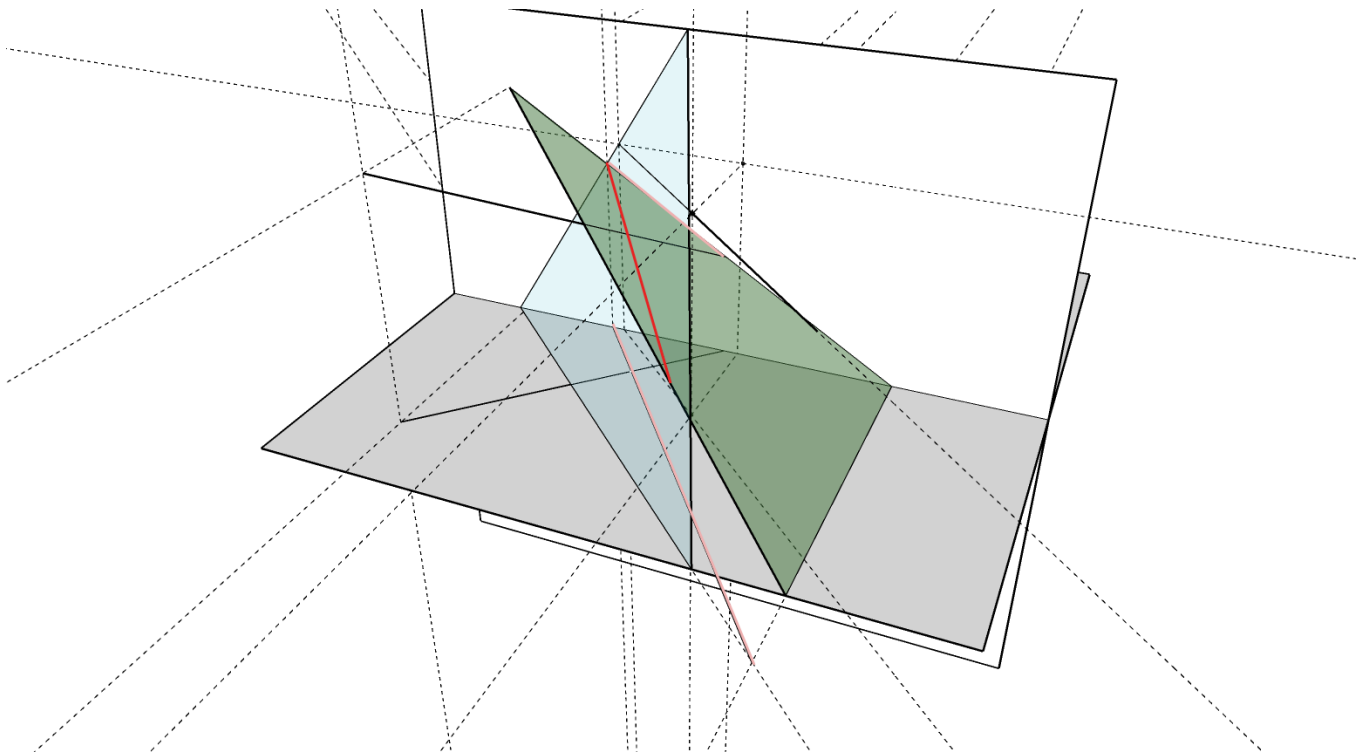


Ilustración 47. Representación de intersección entre ambos planos (" $\alpha$ " – " $\beta$ "), recta resultante "S".

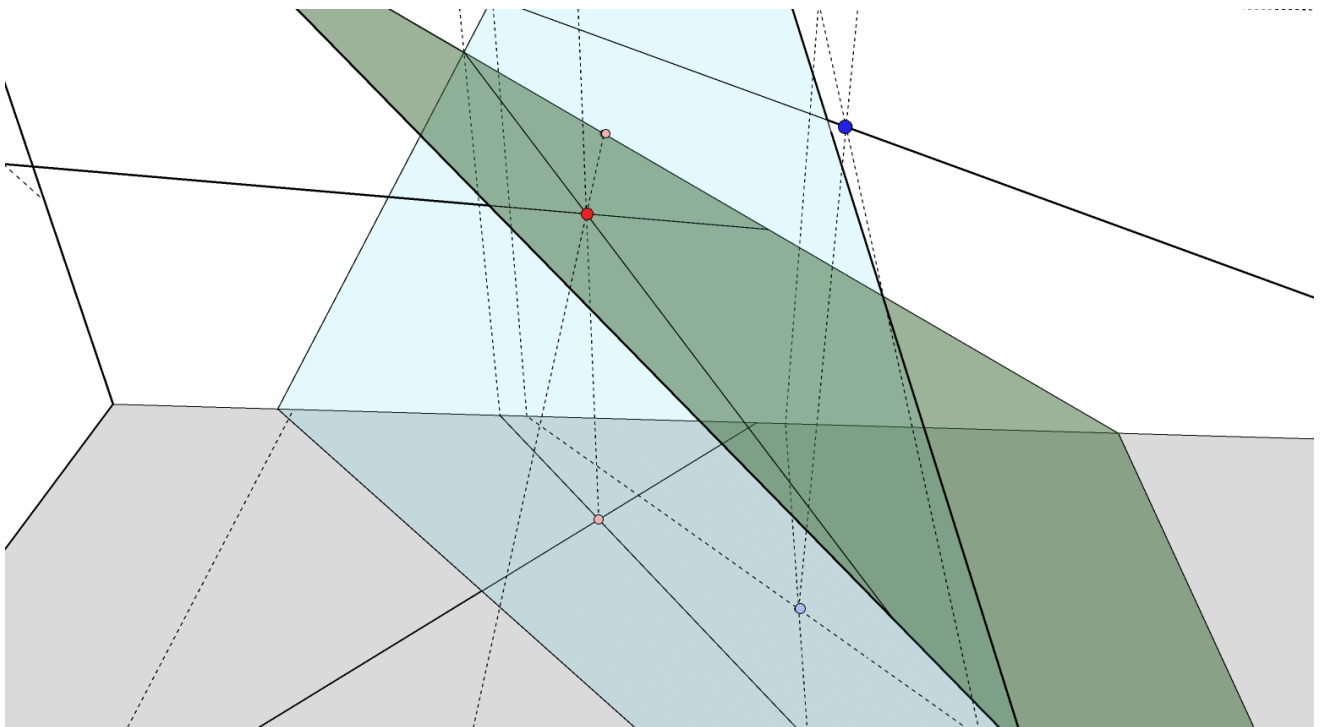


Ilustración 48. Representación de punto intersección recta "r" planos

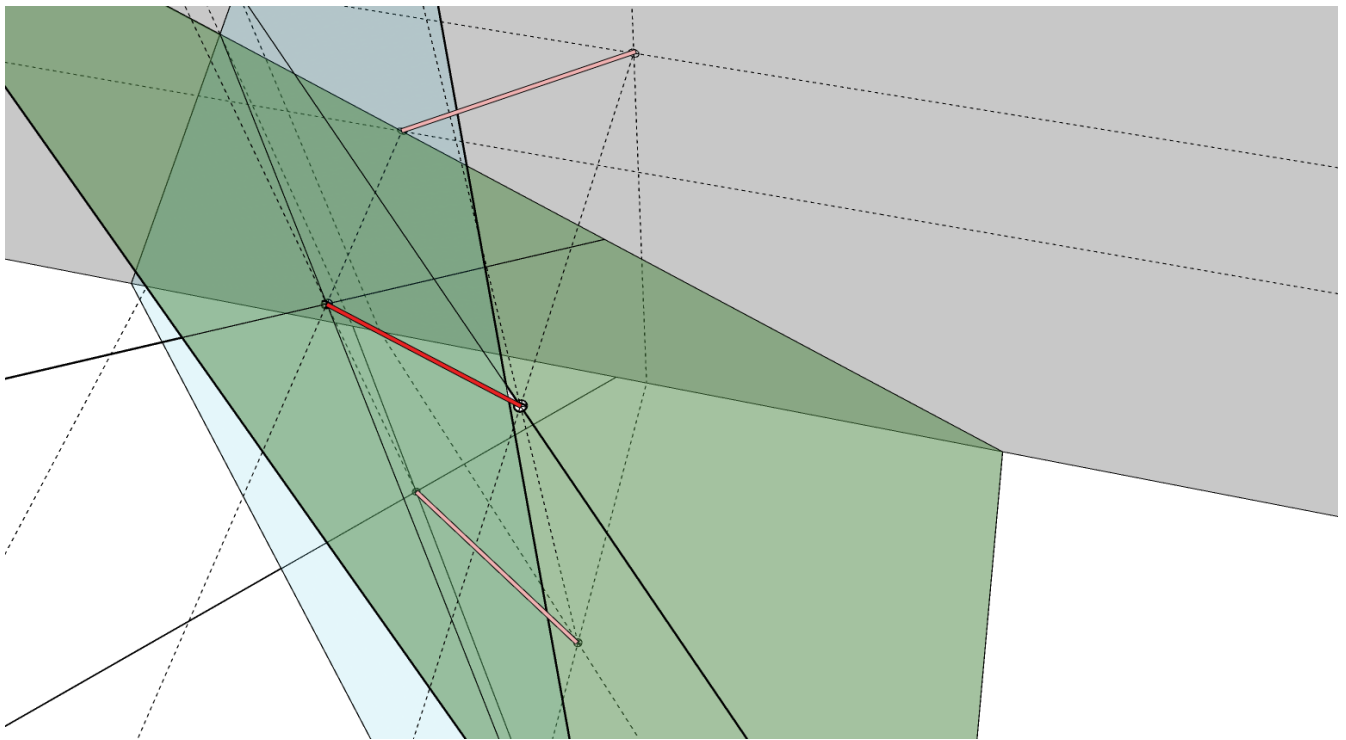


Ilustración 49. Representación de distancia entre puntos, en espacio y proyecciones.

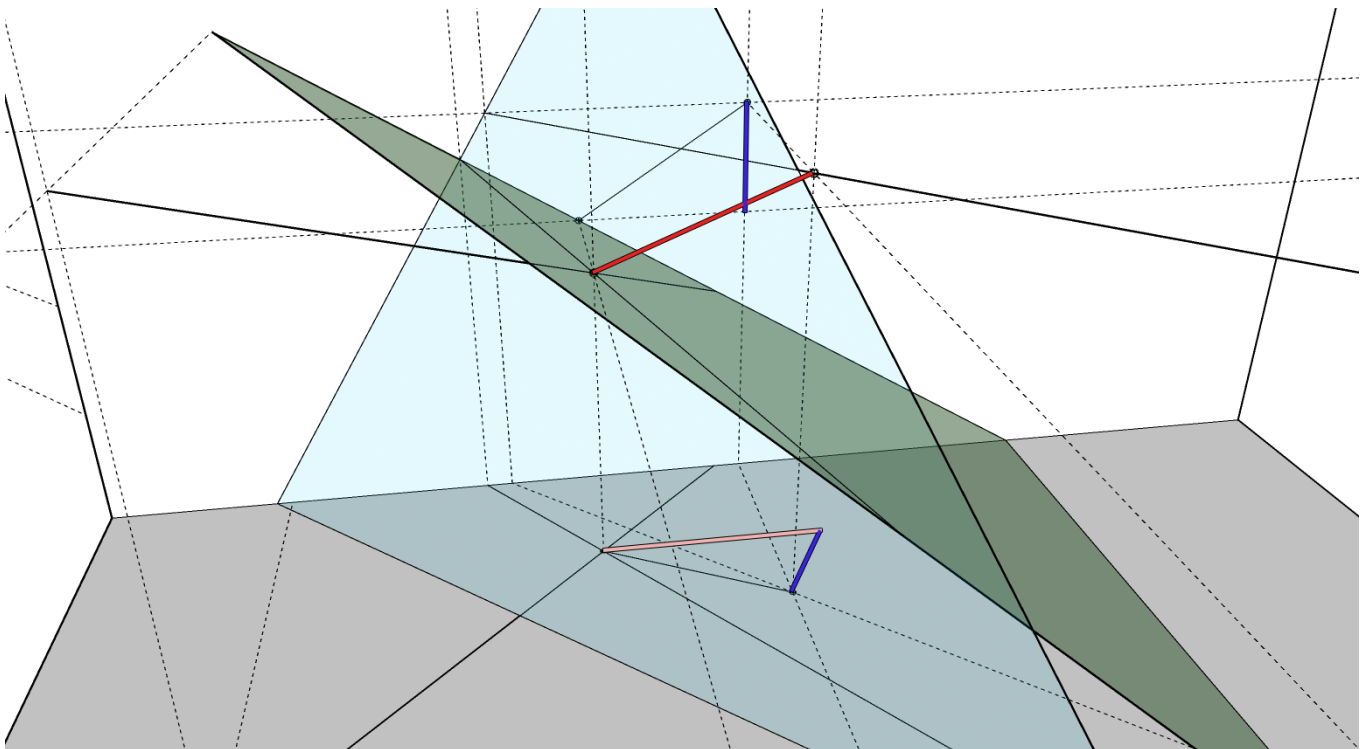


Ilustración 50. Representación de método del Triangulo para determinar la Verdadera Magnitud.

## 5. ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS REALIZADOS

### 5.1. Motivo y participantes.

#### 5.1.1. Diseño del cuestionario.

Para realizar el estudio se ha diseñado unos cuestionarios compuestos por 2 grupos característicos en las muestras, alumnado / profesorado. La gran mayoría del tipo multirrespuesta, aunque también existen preguntas del tipo likert. La finalidad ha consistido en recoger los datos pertenecientes a la muestra analizada en representación del centro donde he realizado las prácticas IES Nit de L'Albà en el Departamento de Artes Plásticas, para las respuestas del alumnado. Por otro lado, en cuanto a la comunidad docente, por parte de los docentes del Departamento de Dibujo, en cada IES público de la ciudad de Elche, como muestra representativa de profesoras y profesores. Siendo una muestra lo suficientemente grande para poder extraer conclusiones de los resultados que se arrojen a la vista de los cuestionarios, y poderlos extrapolar a un caso genérico.

La estructura del cuestionario (Ver Anexo 2, <https://forms.gle/WrzqLBSBddK7YfYS9>) está dividida en 2 bloques donde se agrupan las preguntas según el tema que traten, el primero tendrá temática general sobre el funcionamiento de las TICs en las clases, mientras que el segundo se centrará en la experiencia que cada uno haya experimentado con la RA.

En esta investigación participaron 150 estudiantes y 38 docentes provenientes de 12 centros públicos diferentes de la localidad de Elche. El tamaño de la muestra entre todos los centros asciende a una muestra por encima del número de docentes colaboradores, suponiendo que cada uno de ellos participa en diversas aulas de Dibujo y EPVA al mismo tiempo semanalmente, dentro de su mismo departamento y centro.

#### 5.1.2. Procedimiento.

Como autor del cuestionario y del propio TFM, contacté vía telefónica con cada uno de los centros diferentes (ver Anexo 3, centros encuestados). A partir de este momento, contacté con el responsable del departamento pertinente y nos entrevistamos personalmente con cada uno de ellos. La encuesta la pasamos vía formulario online, para que fuese tanto fácil para ellos de distribuirla entre sus compañeros, como para un servidor organizar y recabar todos los datos posibles de las respuestas. Solamente no

obtuve respuesta en dos centros, que no quisieron colaborar por incompatibilidad de horarios y por no podernos entrevistar en ningún momento.

En cuanto a las encuestas recabadas por los estudiantes colaboradores, fueron mucho más sencillas, ya que, en una de las sesiones, simplemente pudieron rellenarlas a través de un enlace, en sus propios dispositivos móviles personales. La muestra trata a estudiantes con distintos cursos y distintos profesores, por lo que es un rango bastante amplio para discernir los intereses que se han despertado en las sesiones que he podido participar.

## 5.2. Análisis de los resultados.

### 5.2.1. Encuesta ALUMNADO.

Muestreo del DEPARTAMENTO DE ARTE EN IES NIT DE L'ALBÀ, centro donde se toman las muestras de las encuestas de alumnas y alumnos. A continuación, se somborean los grupos participantes en las encuestas (de diferente color por ser con diferente profesorado), y a la derecha se resumen cuántos han respondido a la encuesta:

Tabla 4. Tabla de grupos y cursos en el IES Nit de L'Albà

GRUPOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ENCUESTADOS
1º ESO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	1 GRUPO 11 AI
2º ESO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	5 GRUPOS 73 AI
3º ESO	A	B	C	D	E	PMAR						3 GRUPOS 39 AI
4º ESO	A	B	C	D								1 GRUPO 16 AI
1º BACH	CIE-TEC		HUM-SOCI									1 GRUPO 6 AI
2º BACH	CIE-TEC	HUM-SOCI										1 GRUPO 5 AI
												150 Alumnas/os

150 Alumnas y alumnos de 12 grupos distintos, asistidos por 3 profesores diferentes.

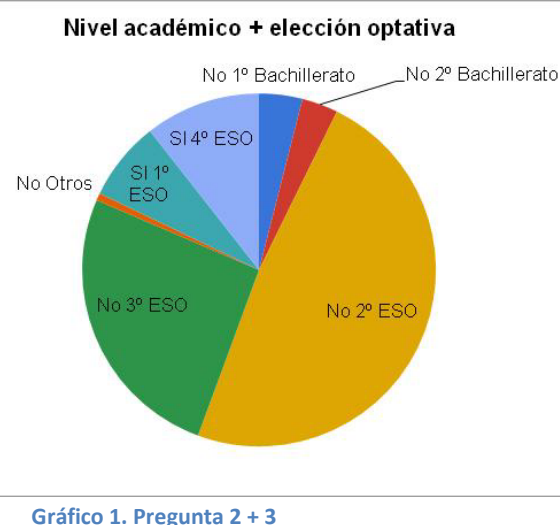
(Ver anexo 2, encuestas.) 14 Cuestiones abordadas:

1. Sexo.
2. Nivel académico.
3. Elección de enseñanzas artísticas como optativa.
4. Utilización de los recursos tecnológicos en el aula.
5. Opinión de si el centro tiene suficientes recursos (ordenadores, dispositivos móviles, wifi, ...)
6. Empleo en la asignatura de EPVA o Dibujo Técnico.
7. Trabajo en grupo colaborativo.
8. Utilización de dispositivos electrónicos habitualmente.
9. Conocimientos de la RA previos.
10. Principales dificultades en el área de dibujo técnico.
11. Motivación extra a través de recursos de RA.
12. Objetivo de curso conseguidos a través de la RA.
13. Autonomía en el aprendizaje multimedia.
14. Opinión hacia una posible transversalidad con otras asignaturas.

- A continuación, presento los resultados de cada apartado (1casilla izda. número de la pregunta):

**Tabla 5. Nivel académico y elección de enseñanzas**

# 2+3	3. Nivel académico + Elección de enseñanzas artísticas como optativa.
<b>No</b>	<b>124</b>
1º Bachillerato	6
2º Bachillerato	5
2º ESO	73
3º ESO	39
<b>SI</b>	<b>27</b>
1º ESO	11
4º ESO	16
<b>Total general</b>	<b>150</b>



**2+3) Nivel académico + Elección de enseñanzas artísticas como optativa.** Como se puede apreciar apenas un 20% del alumnado encuestado elige la asignatura como optativa, mientras que el 80% restante se encuentra con que EPVA es una asignatura más del currículo y por tanto no tienen ninguna predisposición aparente hacia la asignatura.



Tabla 6. Utilización de TIC

# 2+4	4. Utilización de los recursos TIC
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
Alguna vez	11
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
Alguna vez	57
No	2
No sé lo que significa	14
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
Alguna vez	31
No	6
No sé lo que significa	2
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
Alguna vez	3
Si	13
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
Si	6
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
Alguna vez	5
<b>Total general</b>	<b>150</b>

**2+4) Utilización de los recursos TIC.** Como podemos apreciar en el gráfico representado la mayor parte del alumnado “alguna vez” afirma que utiliza algún recurso TIC. Es un dato revelador en este caso que en las aulas de 4º ESO y 1º Bach donde pudimos tener una aproximación fiel en varias de las sesiones han respondido casi todos que las usan afirmativamente. Por otro lado, es a tener en cuenta que sobre todo en 2ºESO hay gran parte del alumnado que no sabe lo que significa, por lo que no han tenido seguramente ninguna experiencia que les ponga en situación con aquello que estamos encuestando.

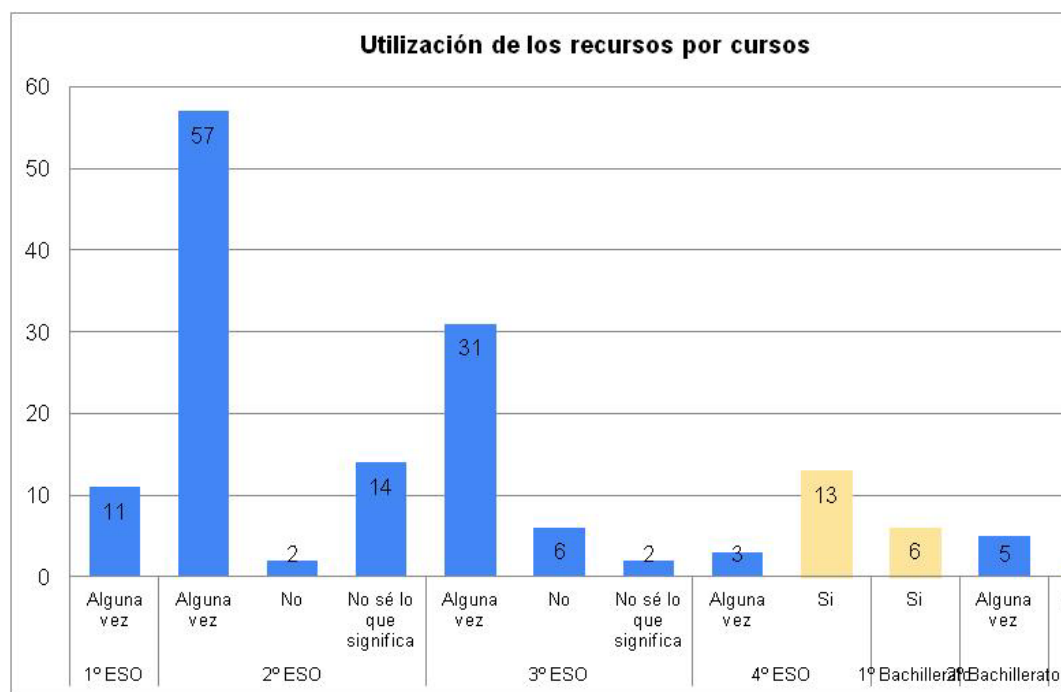


Gráfico 2. Recursos por cursos

Tabla 7. TICs en el centro

# 2+5 Uso de las TICs en el centro	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Nada conforme	TOTALES
1º ESO					11
Faltan recursos, o no están disponibles para su uso		2			
Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados	5				
Utilizamos todos los recursos e incluso alguno más que se actualizan			3	1	
2º ESO					73
Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados			13	9	
Utilizamos todos los recursos e incluso alguno más que se actualizan	23	12			
Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados	16				
3º ESO					39
Faltan recursos, o no están disponibles para su uso	12		8		
Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados		8			
Utilizamos todos los recursos e incluso alguno más que se actualizan		5		6	
4º ESO					16
Utilizamos todos los recursos e incluso alguno más que se actualizan		5			
Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados	8	3			
1º Bachillerato					6
Faltan recursos, o no están disponibles para su uso	4	2			
2º Bachillerato					5
Faltan recursos, o no están disponibles para su uso	1	1			
Utilizamos todos los recursos e incluso alguno más que se actualizan		1			
Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados	2				
Total general	71	39	24	16	150

2+5) Uso de las TIC en el centro. Como podemos ver en este caso el alumnado en general conviene en que faltan recursos en el centro o tan siquiera los pueden utilizar. Por el contrario, hay una gran mayoría que dispone que no solamente los utilizan, sino que además utilizan otros que les actualiza su forma de pensar y ver el mundo tecnológico. Además, muchos otros coinciden en que los pueden utilizar siempre y cuando no estén ocupados. Por lo que el resumen general es que no existen todos los

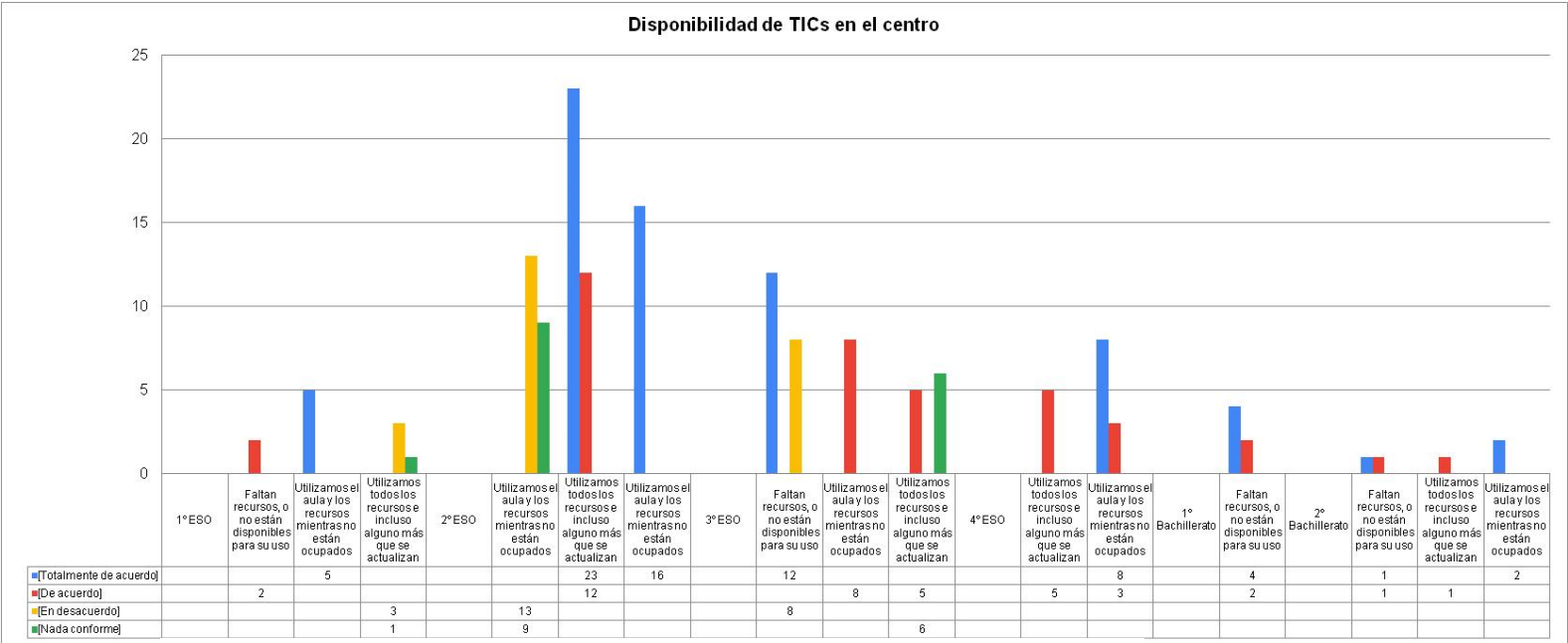


Gráfico 3. Disponibilidad TIC en el centro

Tabla 8. Empleo TIC en Dibujo

# 2+6	6. Empleo de las TICs en la asignatura de EPVA o Dibujo Técnico.
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
Nunca	1
Rara vez	4
Si, alguna vez	6
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
Nunca	9
Rara vez	48
Si, alguna vez	16
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
Nunca	3
Rara vez	30
Si, alguna vez	6
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
Rara vez	1
Si, alguna vez	15
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
Rara vez	5
Si, alguna vez	1
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
Nunca	1
Rara vez	1
Si, alguna vez	3
<b>Total general</b>	<b>150</b>

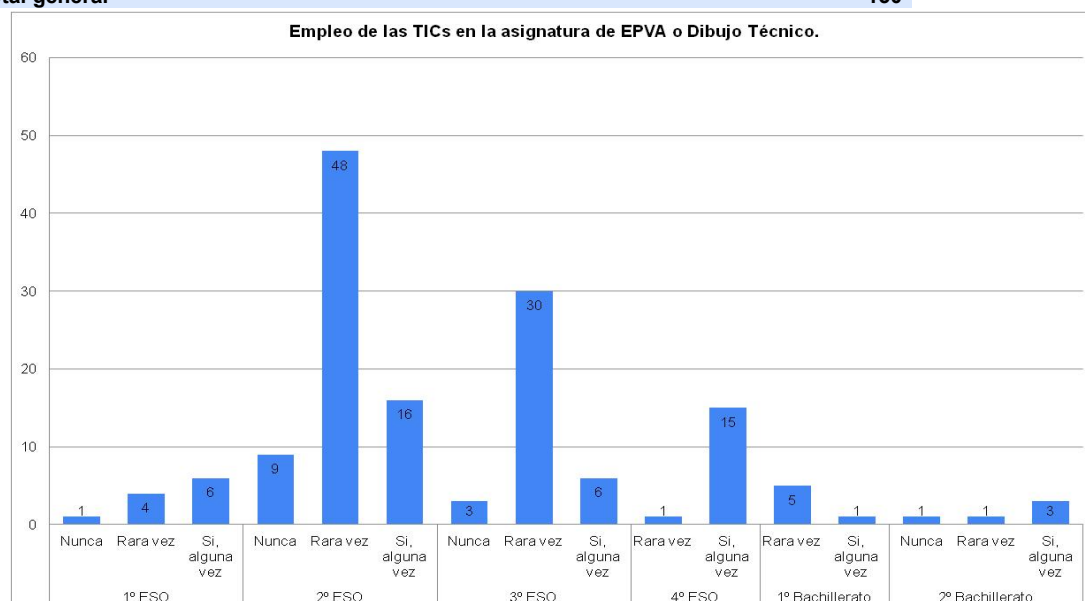


Gráfico 4. TICs en dibujo

**2+6) Empleo de las TIC en las asignaturas de EPVA o Dibujo.** En este caso conviene analizarlo pormenorizadamente en cursos. En 2º y 3º coinciden que casi nunca se utilizan, mientras que en 1º y 4º ponen que de vez en cuando se utilizan. Tal vez, tiene que ver el carácter optativo de la asignatura en estos cursos. Sin embargo, en bachillerato aunque la muestra es más pequeña coinciden en que casi nunca se utilizan.

Tabla 9. Trabajos colaborativos

# 2+7	7. Trabajo en grupos colaborativos.
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
No sé qué significa colaborativo	3
Rara vez	3
Si, ocasionalmente	5
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
No sé qué significa colaborativo	21
Rara vez	18
Si, ocasionalmente	33
Si, siempre	1
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
No sé qué significa colaborativo	7
Rara vez	19
Si, ocasionalmente	13
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
Si, ocasionalmente	3
Si, siempre	13
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
Rara vez	5
Si, ocasionalmente	1
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
Rara vez	2
Si, ocasionalmente	3
<b>Total general</b>	<b>150</b>

**2+7. Trabajos colaborativos.** La gran mayoría de grupos encuestados afirman que trabajan por grupos, siendo los que más los grupos de 1º, 2º 3º y 4º de la ESO. Esta cuestión tiene relación con que en secundaria y más concretamente en EPVA de este centro, están intentando involucrar al alumno en dinámicas participativas, siendo más difíciles de trabajar en bachillerato. Sin embargo, llama la atención que pese a todo sigan habiendo estudiantes que no sepan a qué se refiere este concepto todavía.

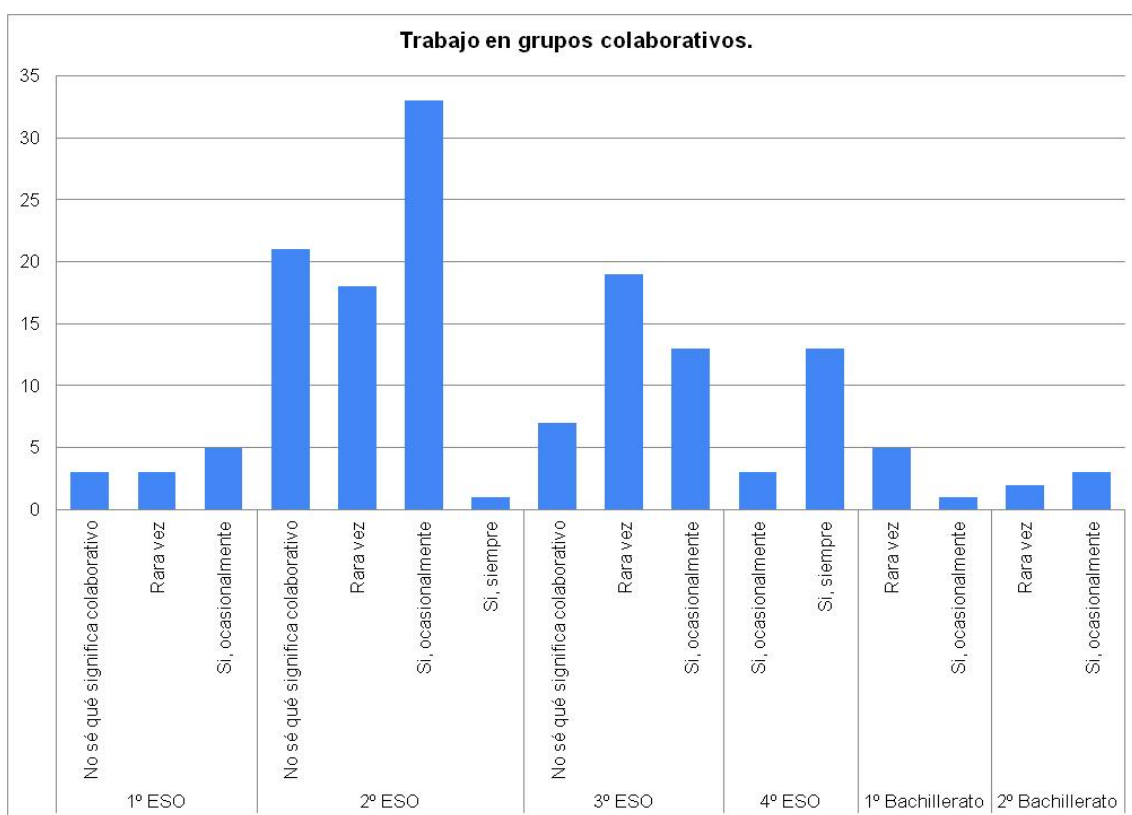


Gráfico 5. Trabajos colaborativos

Tabla 10. Dispositivos electrónicos

# 2+ 8	8. Utilizamos los dispositivos electrónicos habitualmente.
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
No disponemos ni en casa ni en el centro	1
Solamente en casa, en el centro están prohibidos	6
Tanto en el centro como en mi uso personal	4
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
En el centro, no dispongo de recursos en casa	10
No disponemos ni en casa ni en el centro	8
Solamente en casa, en el centro están prohibidos	30
Tanto en el centro como en mi uso personal	25
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
En el centro, no dispongo de recursos en casa	3
No disponemos ni en casa ni en el centro	3
Solamente en casa, en el centro están prohibidos	17
Tanto en el centro como en mi uso personal	16
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
En el centro, no dispongo de recursos en casa	2
Solamente en casa, en el centro están prohibidos	2
Tanto en el centro como en mi uso personal	12
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
Tanto en el centro como en mi uso personal	6
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
En el centro, no dispongo de recursos en casa	2
Tanto en el centro como en mi uso personal	3
<b>Total general</b>	<b>150</b>

**2+8. Dispositivos electrónicos.** En esta cuestión es un dato a tener en cuenta que, casi la gran mayoría del alumnado de la ESO coincide en que solamente utiliza los dispositivos electrónicos en su casa porque en el centro los tienen prohibidos. Por otro lado, debemos tener muy en cuenta las respuestas que afirman no tener dispositivos ni en casa ni en el centro ya que será muy difícil llevar a cabo cualquier iniciativa que impulse las tecnologías digitales si el centro no invierte en ellas. Por el contrario, muchos alumnos afirman que pueden disponer de ellos en el centro o en casa indistintamente.

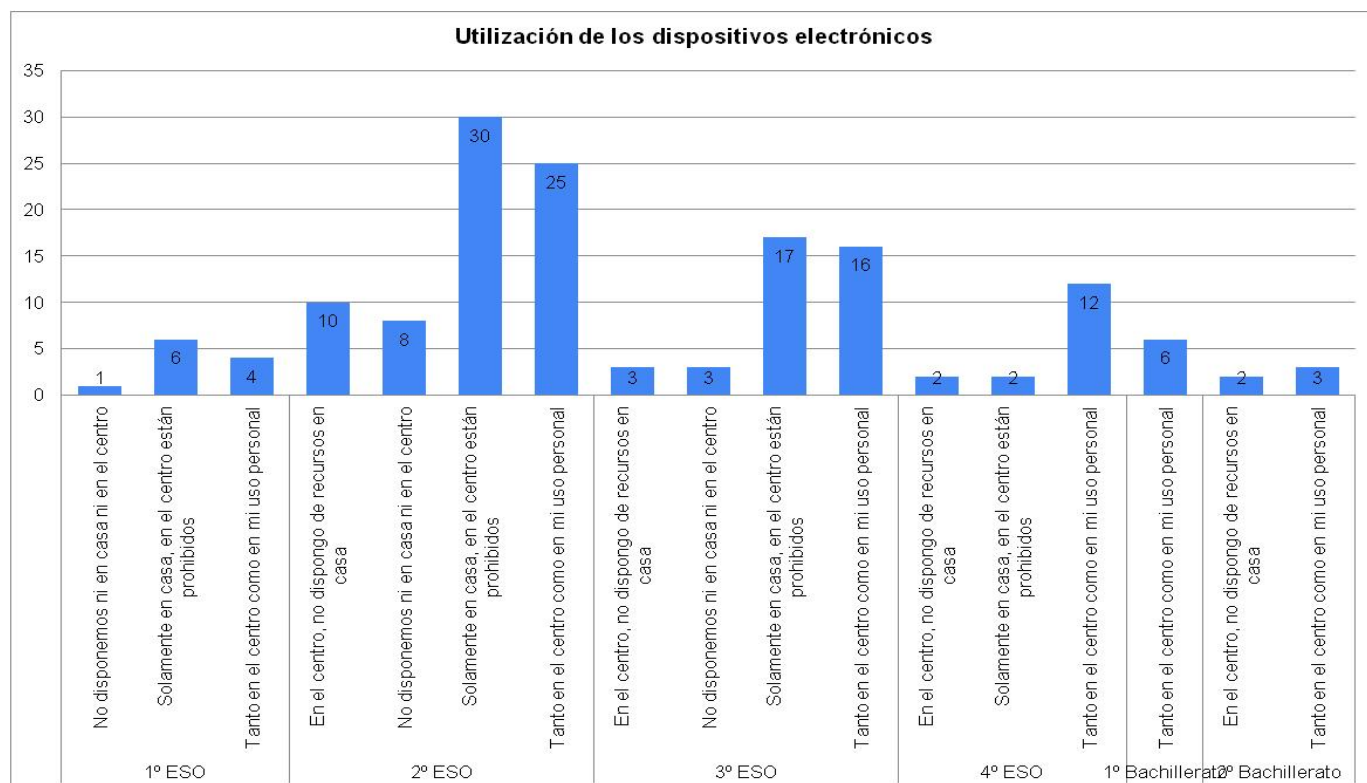


Gráfico 6. Dispositivos electrónicos

Tabla 11. Conocimientos RA

# 2 + 9	9. Conocimientos de la Realidad Aumentada previos.
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
No, aunque sé que se parece a la Realidad Virtual de los videojuegos	4
No, es un concepto completamente nuevo	2
Si, conozco APPs que las reproducen	4
Si, las conozco y además he hecho alguna propia	1
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
No, aunque sé que se parece a la Realidad Virtual de los videojuegos	19
No, es un concepto completamente nuevo	15
Si, conozco APPs que las reproducen	24
Si, las conozco y además he hecho alguna propia	15
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
No, aunque sé que se parece a la Realidad Virtual de los videojuegos	8
No, es un concepto completamente nuevo	12
Si, conozco APPs que las reproducen	14
Si, las conozco y además he hecho alguna propia	5
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
No, aunque sé que se parece a la Realidad Virtual de los videojuegos	3
No, es un concepto completamente nuevo	1
Si, conozco APPs que las reproducen	5
Si, las conozco y además he hecho alguna propia	7
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
No, es un concepto completamente nuevo	1
Si, conozco APPs que las reproducen	3
Si, las conozco y además he hecho alguna propia	2
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
No, aunque sé que se parece a la Realidad Virtual de los videojuegos	2
No, es un concepto completamente nuevo	1
Si, conozco APPs que las reproducen	2
<b>Total general</b>	<b>150</b>

## 2+9. Conocimientos en AR previos.

Podemos observar como muchos de los estudiantes, el único contacto que han tenido con la RA ha sido a través de videojuegos y por eso precisamente les “suena” el concepto. Sin embargo, otros han podido experimentar en propia persona las distintas sesiones que llevamos a cabo, por lo que afirman que conocen APPs y no solamente eso, sino que además serían capaces de reproducir una. Por otro lado, recalcar que, aunque se hayan llevado a cabo sesiones de información y puesta en cada uno de los cursos, todavía hay muchos de ellos que no les ha “calado” el concepto y todavía recalcan que es un concepto totalmente nuevo para ellos.

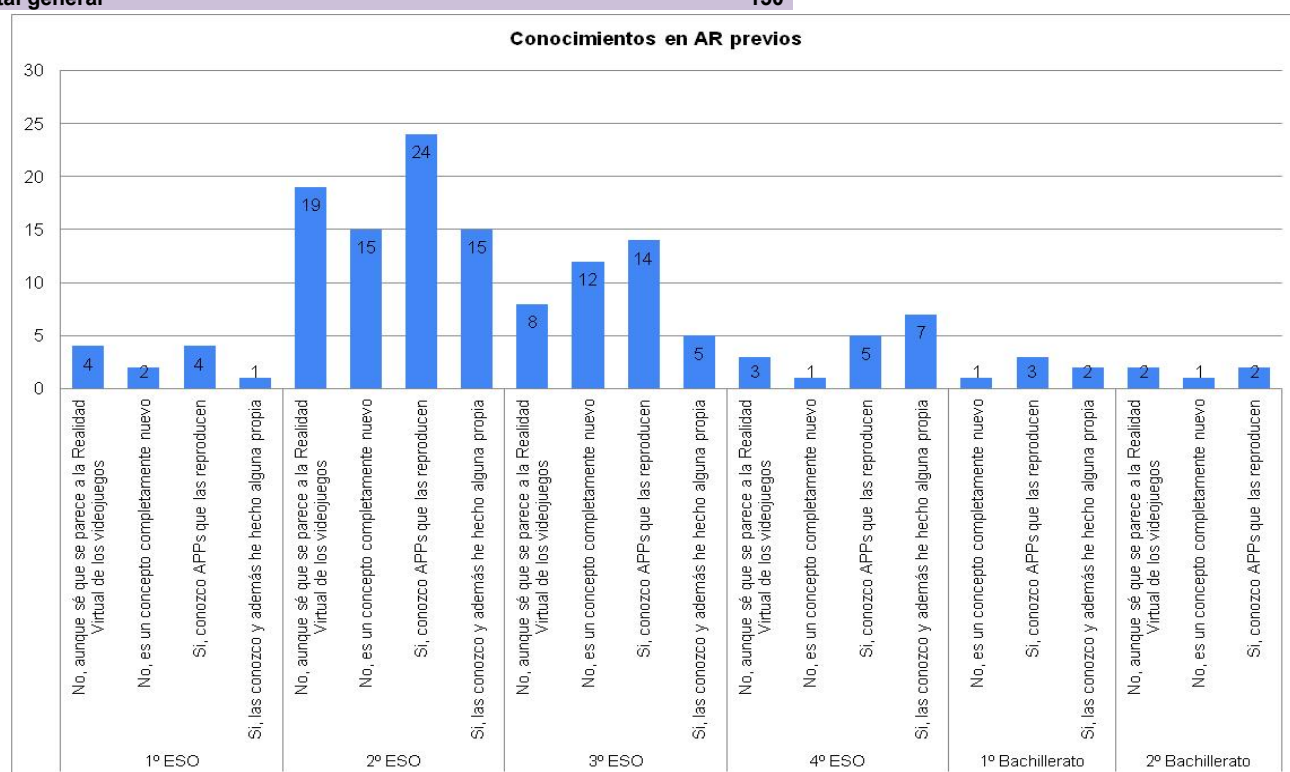


Gráfico 7. Conocimientos RA

Tabla 12. Principales dificultades

# 2 + 10	10. Principales dificultades en el área de dibujo técnico.
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)	6
Las técnicas instrumentales (color, trazo, manejo de escuadra y cartabón,...)	4
Normalización, proporciones y encajes de dibujo	1
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)	47
Las técnicas instrumentales (color, trazo, manejo de escuadra y cartabón,...)	16
Luces y sombras sobre piezas técnicas	2
Normalización, proporciones y encajes de dibujo	8
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)	23
Las técnicas instrumentales (color, trazo, manejo de escuadra y cartabón,...)	10
Normalización, proporciones y encajes de dibujo	6
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)	13
Luces y sombras sobre piezas técnicas	1
Normalización, proporciones y encajes de dibujo	2
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)	6
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)	2
Luces y sombras sobre piezas técnicas	1
Normalización, proporciones y encajes de dibujo	2
<b>Total general</b>	<b>150</b>

**2+10. Principales dificultades en el área del Dibujo Técnico.** En este caso casi el 65% de los encuestados coincide que el principal problema que tienen es la visualización del espacio tridimensional. Mientras, el 20% afirma que no se maneja bien con las técnicas tradicionales. Por otro lado, apenas un 12% señala que la normalización le dificulta el entendimiento del dibujo técnico. Y aunque a priori ninguno ha manejado luces y sombras y ser un concepto bastante complejo solamente un 2% ha indicado que es su mayor dificultad.

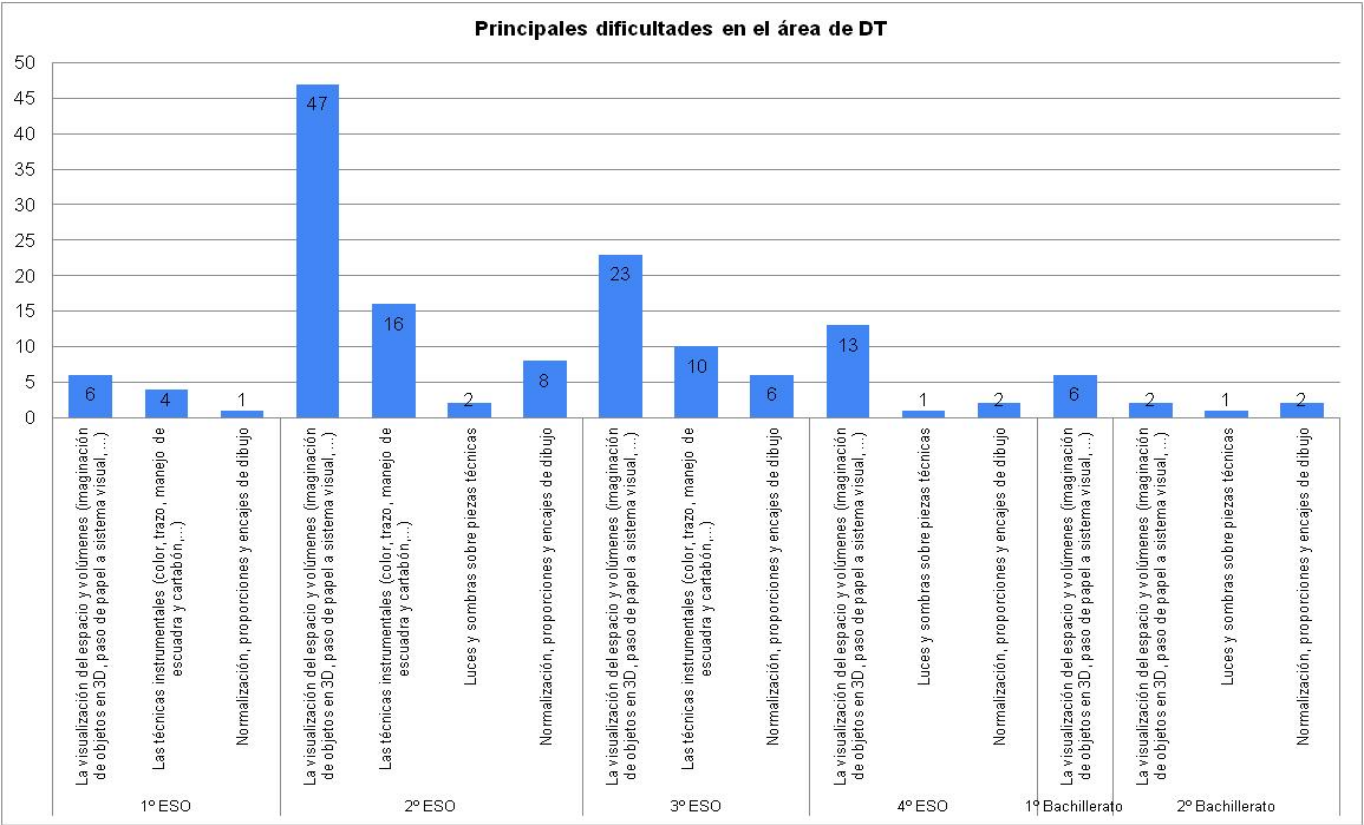


Gráfico 8. Principales dificultades



Tabla 13. Motivación extra RA

# 2 + 11	11. Consigues una motivación extra a través de recursos como la Realidad Aumentada
<b>No</b>	<b>14</b>
2º ESO	9
3º ESO	3
2º Bachillerato	2
<b>Si</b>	<b>136</b>
1º ESO	11
2º ESO	64
3º ESO	36
4º ESO	16
1º Bachillerato	6
2º Bachillerato	3
<b>Total general</b>	<b>150</b>

**2+11) Motivación extra.** Aunque a priori tras las sesiones organizadas en el centro el alumnado estuvo bastante predispuesto, quedaba la duda de si muchos de ellos les había gustado la RA y sentían que era útil. Más de un 90% afirmaron que se sentían motivados con una iniciativa de este tipo, mientras que el 10% no se les llegó bien a que lo comprendieran debidamente o que encontraran una aplicación real en su día a día.

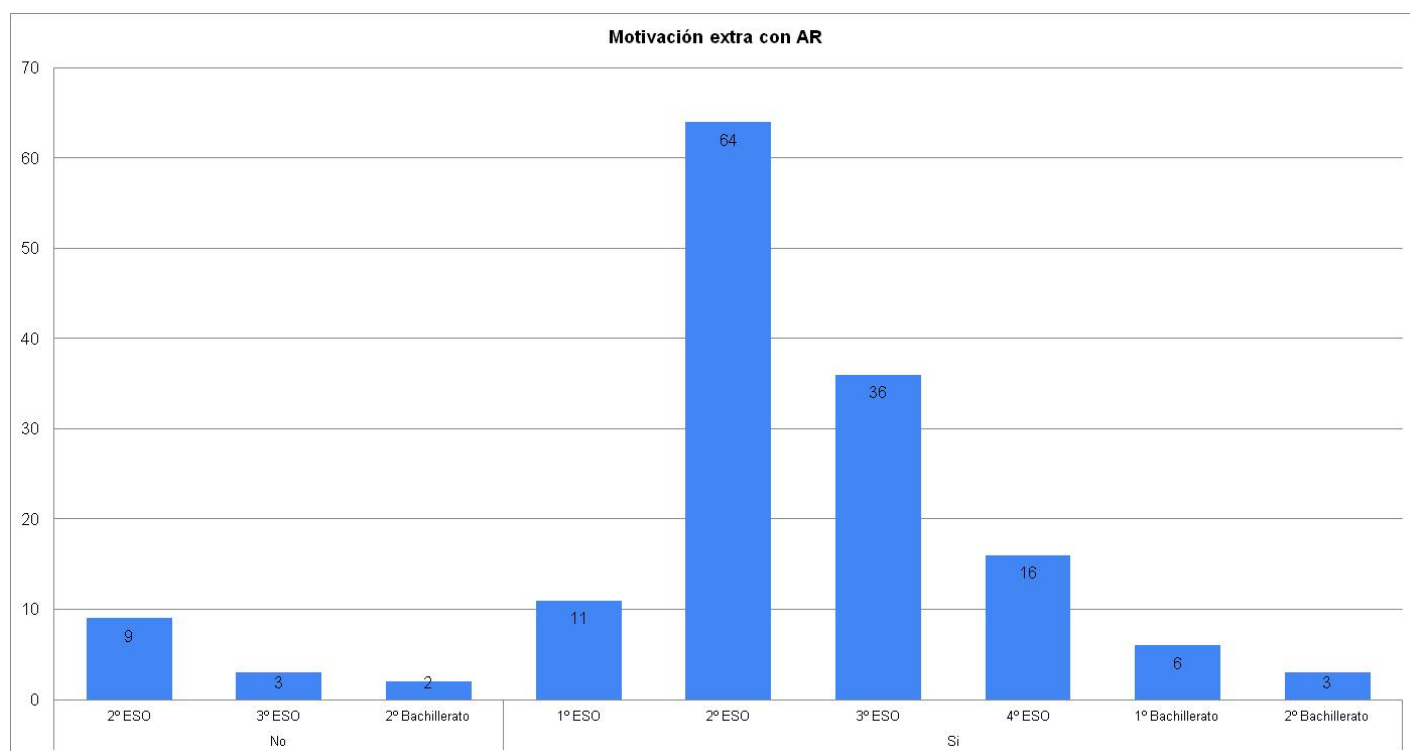


Gráfico 9. Motivación extra RA

Tabla 14. Objetivos de curso RA

# 2 + 12	12. Objetivo de curso conseguidos a través de la Realidad Aumentada
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos	6
No tengo claros los objetivos del curso en esta asignatura	3
Pasar de curso	2
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
Aprobar con nota	7
Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos	30
No tengo claros los objetivos del curso en esta asignatura	8
Pasar de curso	28
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
Aprobar con nota	7
Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos	15
No tengo claros los objetivos del curso en esta asignatura	4
Pasar de curso	13
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
Aprobar con nota	3
Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos	12
No tengo claros los objetivos del curso en esta asignatura	1
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
Aprobar con nota	5
Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos	1
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
Aprobar con nota	1
Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos	2
Pasar de curso	2
<b>Total general</b>	<b>150</b>

## 2+12. Objetivo conseguido con la RA.

Aunque existe una gran mayoría (44%) a la que le gustaría aplicar esta tecnología para comprender los conceptos explicados y poder interpretarlos, hay un gran porcentaje (29,8%) que simplemente lo que les gustaría es pasar de curso. Por tanto, no es tan importante lo que se haga, si no es en base a que se apruebe la asignatura de una forma u otra. Por otro lado, existe una leve población (15%) que les gustaría aplicar estos conocimientos para conseguir mejor rendimiento académico. Por el contrario, existe una pequeña muestra que pese a que se les explica y se les encomienda antes y durante las prácticas en las sesiones, no tienen claro el objetivo de la tecnología ni del curso.

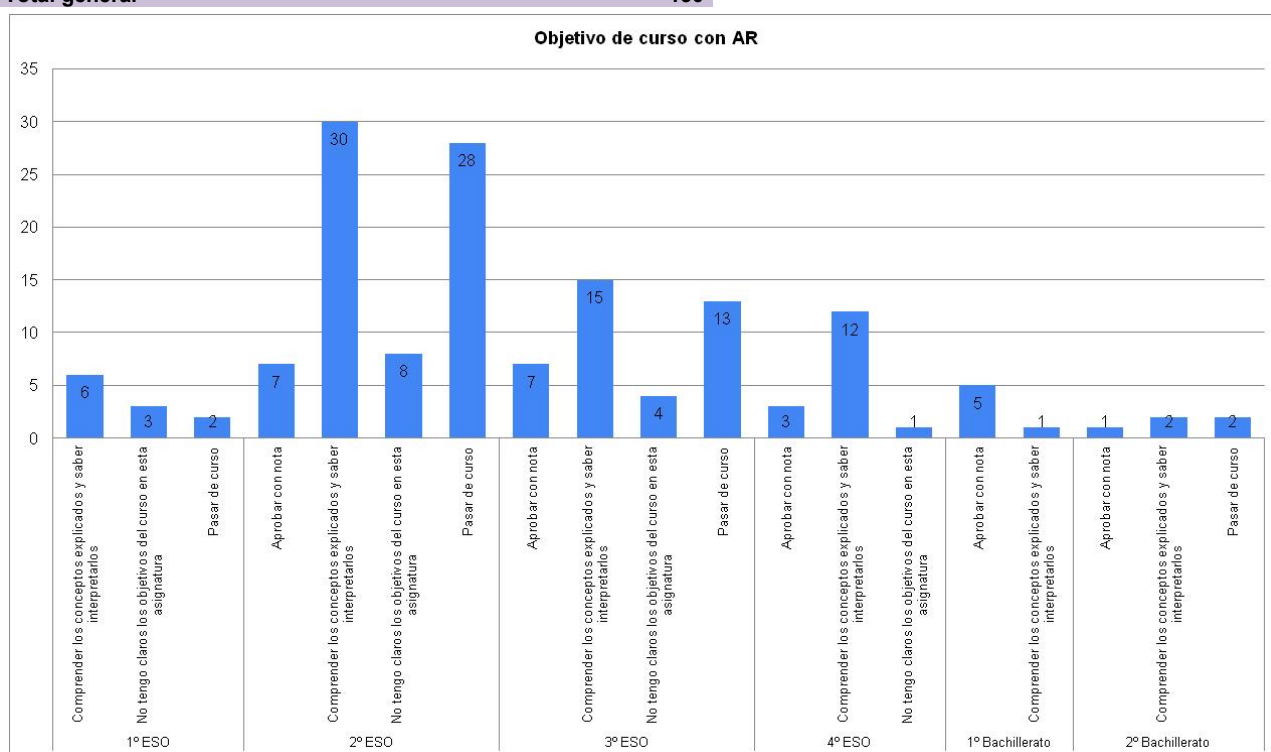


Gráfico 10. Objetivos de curso

Tabla 15. Autonomía en el aprendizaje

# 2 + 13	Cuenta de 13. Autonomía en el aprendizaje multimedia.
<b>1º ESO</b>	<b>11</b>
No, mi dispositivo está obsoleto y no carga la APP	5
Si, me permite estudiar por mi cuenta.	4
Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión	2
<b>2º ESO</b>	<b>73</b>
No, mi dispositivo está obsoleto y no carga la APP	15
No, no consigo comprender esta tecnología	8
Si, me permite estudiar por mi cuenta.	34
Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión	15
<b>3º ESO</b>	<b>39</b>
No, mi dispositivo está obsoleto y no carga la APP	7
No, no consigo comprender esta tecnología	4
Si, me permite estudiar por mi cuenta.	11
Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión	17
<b>4º ESO</b>	<b>16</b>
No, mi dispositivo está obsoleto y no carga la APP	1
Si, me permite estudiar por mi cuenta.	7
Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión	8
<b>1º Bachillerato</b>	<b>6</b>
Si, me permite estudiar por mi cuenta.	3
Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión	3
<b>2º Bachillerato</b>	<b>5</b>
Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión	5
<b>Total general</b>	<b>150</b>

## 2+13. Autonomía del aprendizaje con RA.

Podemos decir que la mayoría afirma conseguir con esta tecnología, estudiar por su cuenta de manera autónoma. No solamente eso, sino que además algunos de ellos han conseguido incluso recrearse otras realidades para comprender el funcionamiento de los conceptos estudiados. Por el contrario, existe casi un 20% que afirma que su dispositivo no está suficientemente preparado para soportar la tecnología por lo que no la puede aplicar.

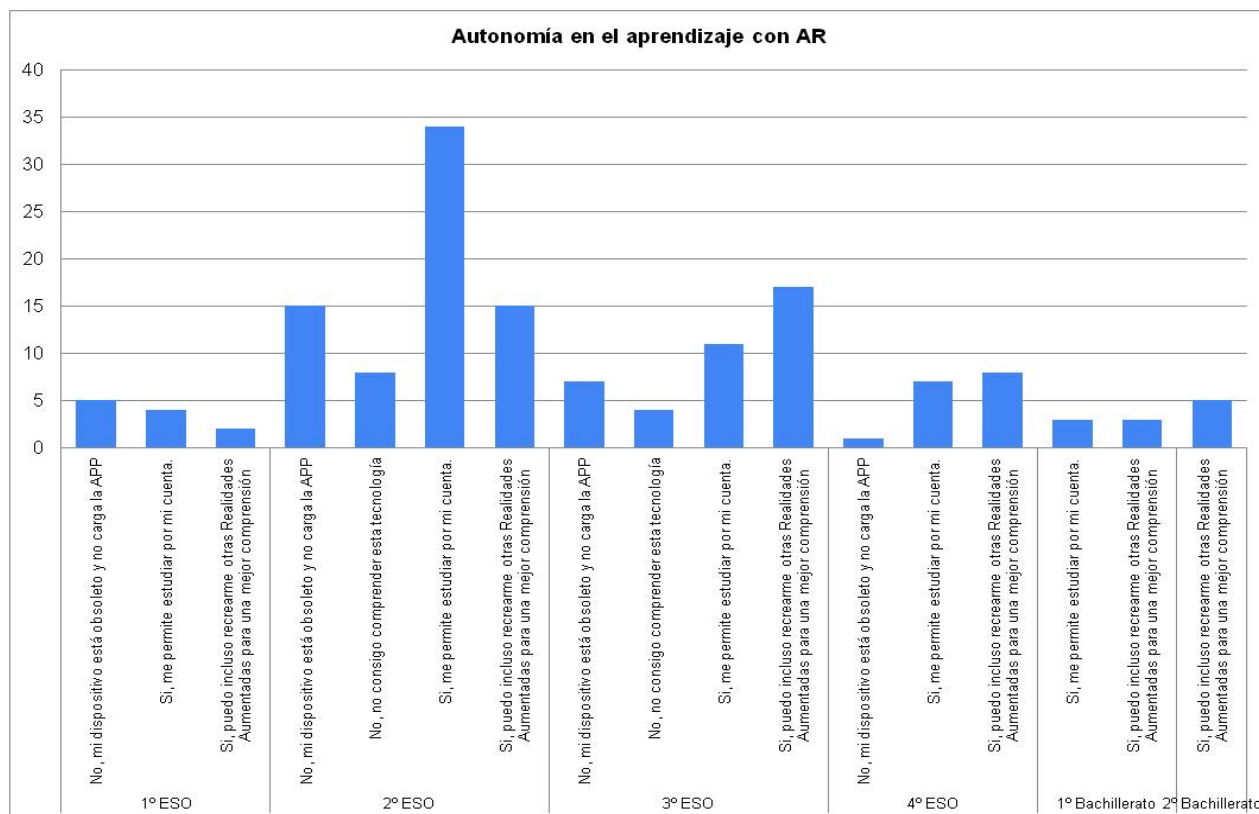


Gráfico 11. Autonomía en el aprendizaje

Tabla 16. Opinión transversalidad de materias.

# 2 + 14	Cuenta de 14. Opinión hacia una posible transversalidad con otras asignaturas.
<b>No, deberían estudiarse por separado para no liar conceptos</b>	<b>35</b>
1º ESO	2
2º ESO	20
3º ESO	10
1º Bachillerato	1
2º Bachillerato	2
<b>Si, creo que sería muy interesante estudiar en 3D muchas otras materias</b>	<b>115</b>
1º ESO	9
2º ESO	53
3º ESO	29
4º ESO	16
1º Bachillerato	5
2º Bachillerato	3
<b>Total general</b>	<b>150</b>

**2+ 14) Transversalidad de asignaturas.** La mayoría de los encuestados (77%) opina que sí que sería posible aplicar estos conceptos a otras asignaturas para tratar de comprender las materias estudiadas desde un punto de vista más práctico. Sin embargo, casi un 23% desestima la idea por creer que de esta manera se podrían liar los conceptos e incluso no llegarlos a comprender añadiendo más carga a lo estudiado.

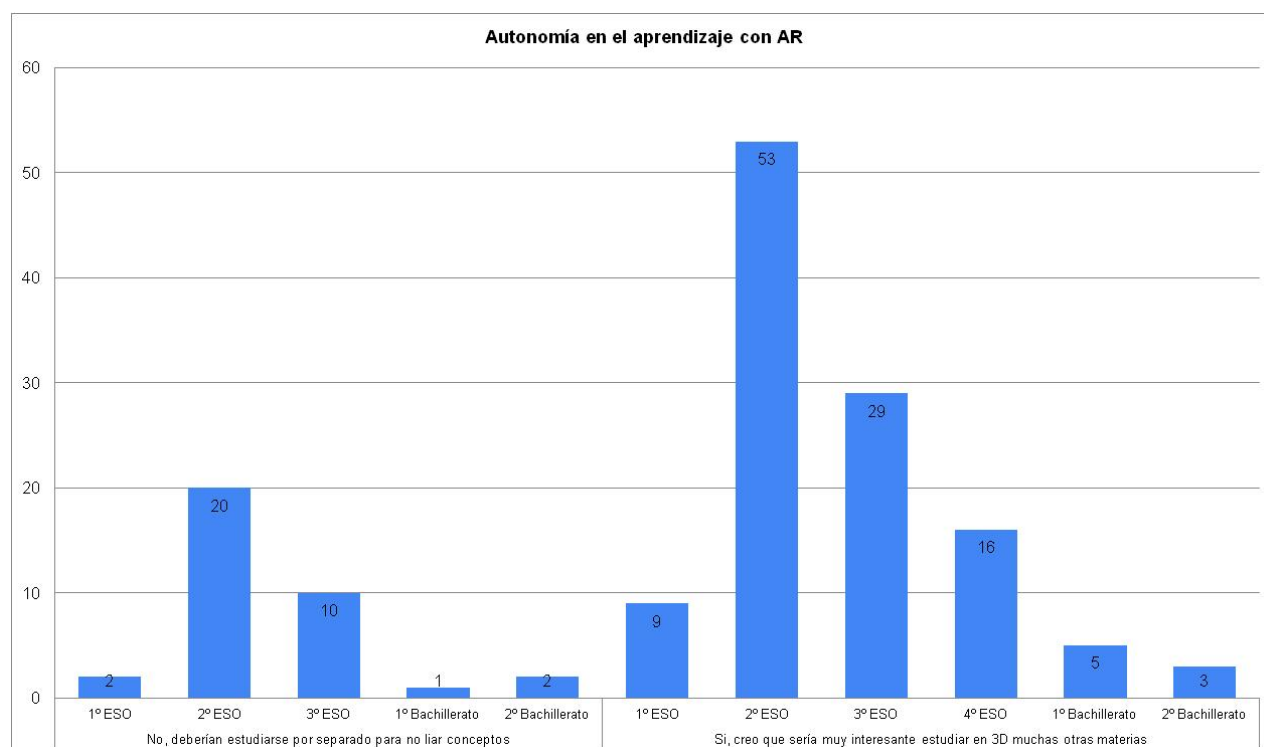


Gráfico 12. Opinión transversalidad de materias.

### 5.2.2. Encuesta DOCENTES.

Muestreo de parte del Departamento de Arte de cada uno de las y los docentes, de los IES de la ciudad de Elche. (Ver Anexo 3 más información)

A continuación, se detallan las preguntas que se resuelven y se analizan pormenorizadamente una a una más adelante:

13 Preguntas a tener en cuenta en el muestreo:

1. Sexo.
2. Titulación académica.
3. Situación docente.
4. Existe en su centro una coordinación de TIC
5. Aspectos que le gustaría le ayuden las TIC
6. Disponibilidad de recursos y su ubicación en el centro
7. Uso de las TIC en la preparación de la docencia
8. Conocimiento de la RA como recurso docente.
9. Conocimiento de los programas de RA para el diseño de actividades educativas
10. Ayuda a entender el espacio geométrico.
11. Actividades para EPVA o Dibujo Técnico.
12. Transversalidad de contenidos a través de la RA.
13. Opinión sobre la motivación de los alumnos a través de las TIC.

Análisis pormenorizado de cada una de las cuestiones abordadas y respondidas por nuestros colaboradores:

Tabla 17. Titulación académica.

# 0 + 1 + 2	2. Titulación académica.
<b>Hombre</b>	<b>15</b>
<b>Profesor/a</b>	<b>15</b>
Arquitecto/a	4
Arquitecto/a Técnico/a	3
Bellas Artes	6
Ingeniero/a	2
<b>Mujer</b>	<b>22</b>
<b>Profesor/a</b>	<b>22</b>
Arquitecto/a	7
Arquitecto/a Técnico/a	5
Bellas Artes	7
Ingeniero/a	3
<b>Prefiero no decirlo</b>	<b>1</b>
<b>Profesor/a</b>	<b>1</b>
Ingeniero/a	1
<b>Total general</b>	<b>38</b>

**2) Titulación académica.** Predominan en el censo las mujeres, casi un 60%. En cuanto a las profesiones, pese a estar bastante equilibrado, en la ciudad de Elche predominan los Licenciados en Bellas Artes (35%) trabajando para las asignaturas que estamos evaluando, en segundo lugar, están con titulación de Arquitecto (30%), un 20% son Arquitectos Técnicos y el 15% restante Ingenieros.

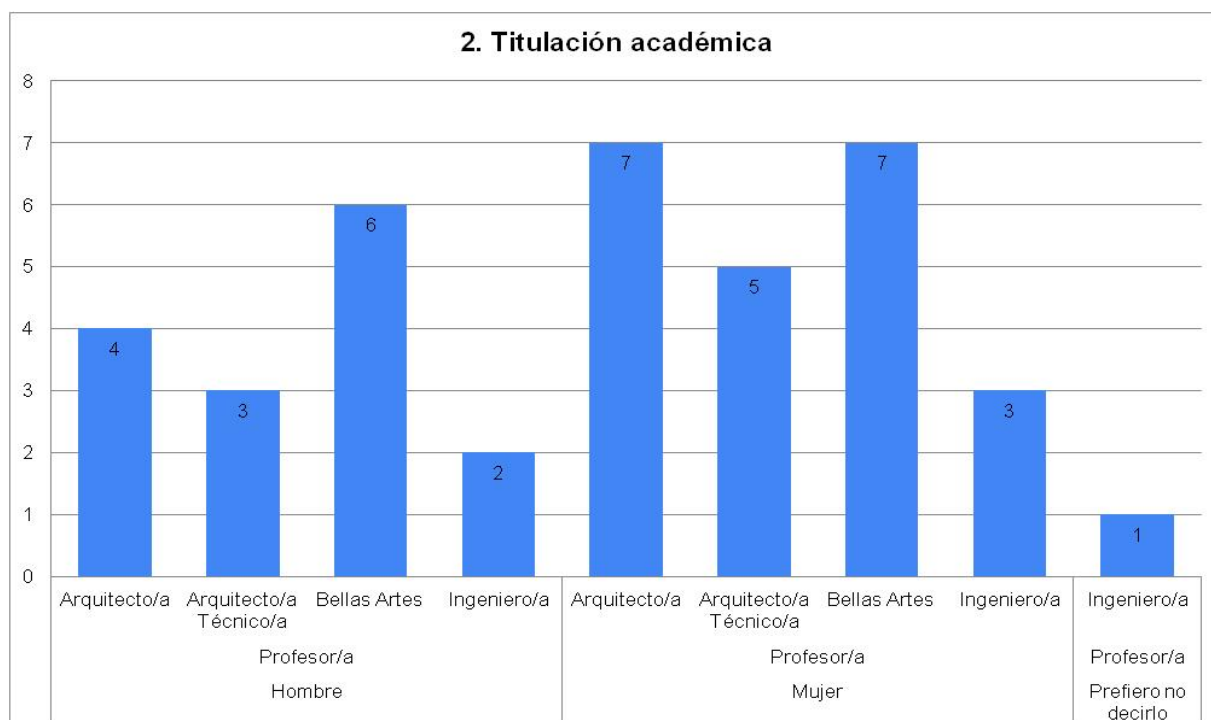
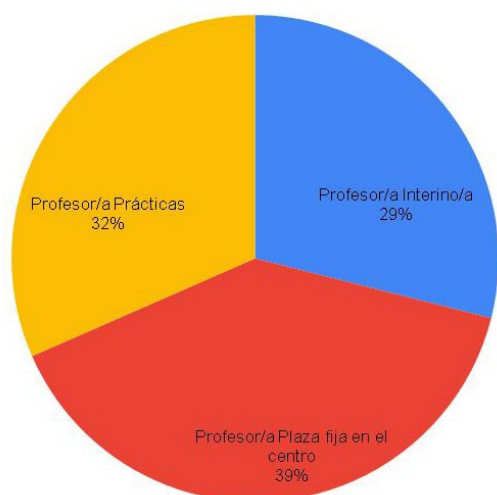


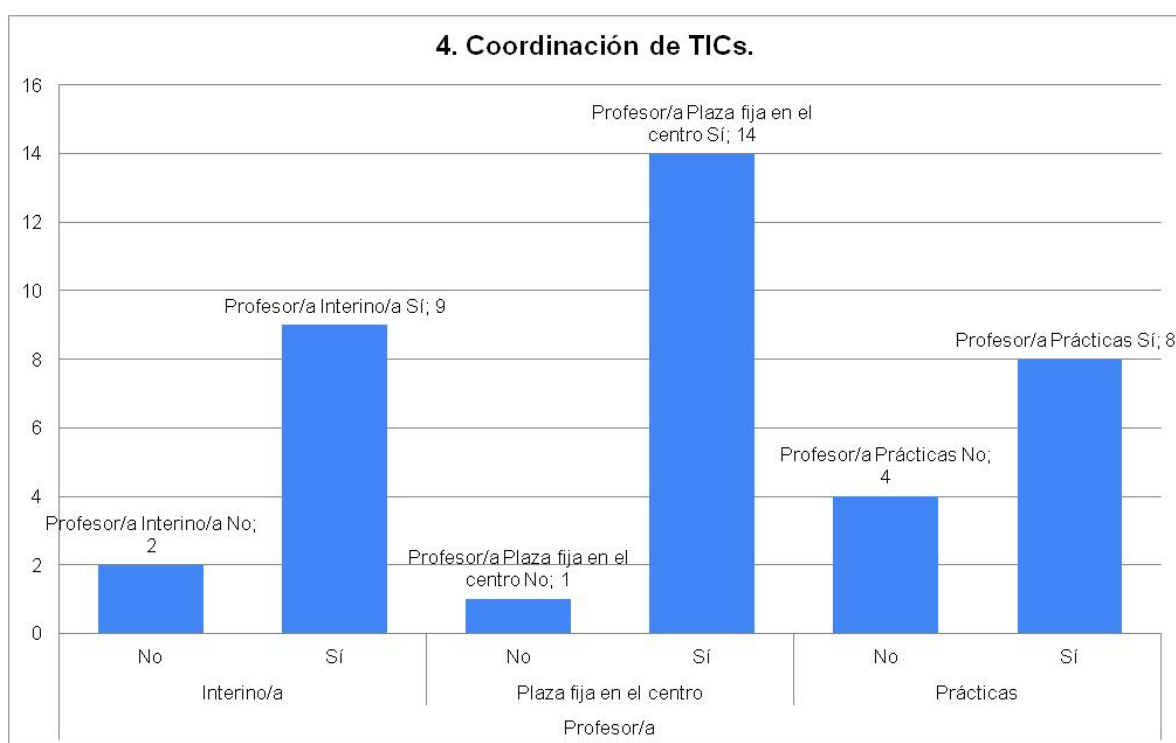
Gráfico 13. Opinión transversalidad de materias.

### 3. Situación docente.



**3. Situación docente.** Como podemos apreciar en la ciudad elegida, entre las y los docentes que han colaborado, la situación se encuentra equilibrada y repartida. Aunque la mayor parte de ellas y ellos tienen su plaza fija en el centro, existe un gran número que bien es su primer año de prácticas, o todavía están en proceso de conseguir acceder a una plaza.

Gráfico 14. Situación docente



**4. Coordinación de TICs en el centro.** La gran mayoría (74%) de las y los colaboradores afirman que tienen en su centro una persona que les coordina y gestiona los recursos TIC. Es de señalar que aparentemente los que tienen plaza fija conocen los recursos de los que disponen en el centro, mientras que los demás no tienen claro la procedencia o no saben que existen.

Gráfico 15. Coordinación TIC

Tabla 18. Aspecto destacable TIC

# 5	5. Aspecto más destacable de la aplicación de las TIC	
Inclusión educativa		4
Motivación extra para el alumnado		18
Refuerzo o aclaración sobre conceptos dados		1
Refuerzo o aclaración sobre conceptos dados de forma vivencial		13
Trabajo en equipo		2
<b>Total general</b>		<b>38</b>

5. Aspecto más destacable de la aplicación de las TIC

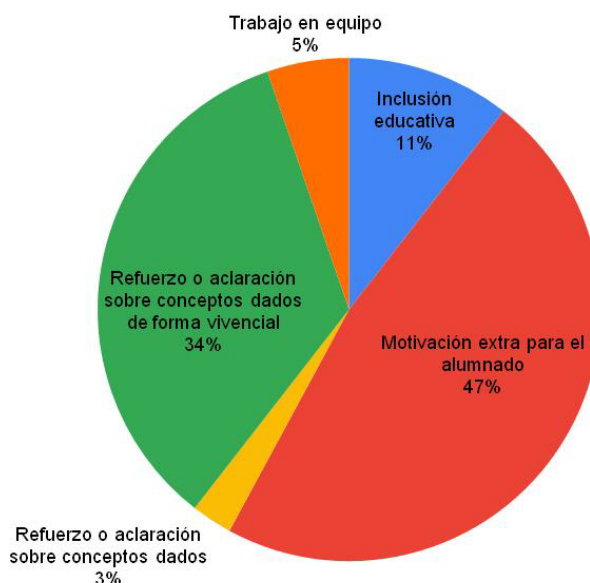


Gráfico 16. Aspecto destacable TIC

**5. Aspecto más destacable de la aplicación de las TIC.** Casi la mayoría (47%) de las y los encuestados coinciden en que el mayor beneficio en su aplicación conlleva un incremento de la motivación en el alumnado. Paralelamente y casi simultáneamente un 34% defiende que sirven como refuerzo o aclaración de los contenidos de una forma práctica. Una representación más pequeña, aunque válida también por tenerla muy en cuenta, valora que podemos tener en cuenta la inclusión educativa en el centro.



Tabla 19. Disponibilidad recursos

# 6	6. Disponibilidad de recursos y su ubicación en el centro	
No, existen muy poca inversión en TICs o no están accesibles a otras materias		4
No, no se pueden sacar de su ubicación o aula específica (informática, tecnología, biblioteca, etc)		2
Si, disponemos de recursos pero no suelen estar disponibles o son insuficientes		24
Si, disponemos de recursos y son fácilmente transportables a distintas aulas		6
Si, tenemos muchos recursos pero sin opción a una conexión a red adecuada.		2
<b>Total general</b>		<b>38</b>

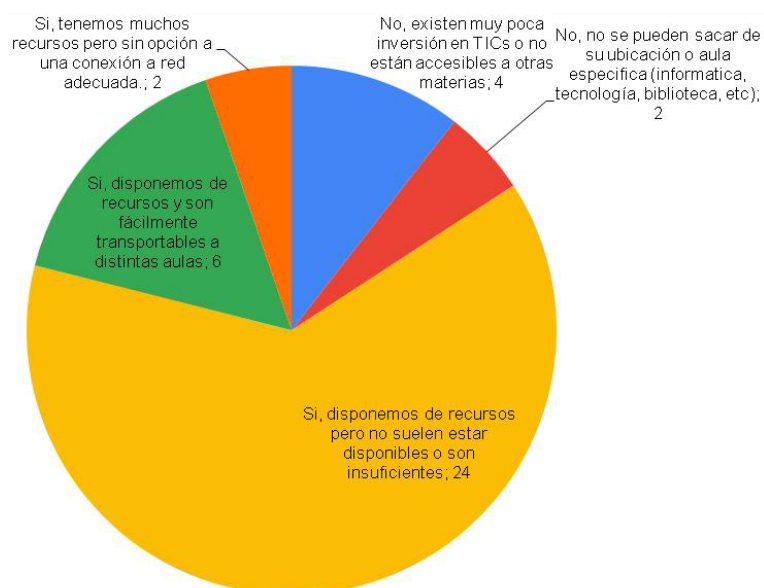


Gráfico 17. Disponibilidad recursos

**6. Disponibilidad de recursos en el centro.** Una amplia mayoría ha respondido afirmativamente que sí disponen de recursos (aproximadamente el 80%). Únicamente debemos tener en cuenta que casi todos ellos han dicho que no suelen estar disponibles para su uso cuando necesitan de ellos.

Tabla 20. Uso TIC en el aula.

# 7	7. Uso de las TIC en la preparación de la docencia
De vez en cuando para resaltar algún concepto	18
Nunca, pero me gustaría saber cómo utilizarlas para mejorar mi metodología	1
Rara vez incluyo algún concepto	6
Siempre, en todas mis Unidades Didácticas	13
<b>Total general</b>	<b>38</b>

7. Uso de las TIC en la preparación de la docencia



Gráfico 18. Uso TIC en el aula.

**7. Uso de las TIC en la programación.** En este caso están muy empatados “siempre” y “de vez en cuando”. Por lo que es un dato muy positivo, ya que la gran mayoría afirma que utiliza las TIC en su metodología del día a día. Llama la atención que casi nadie ha optado por la opción “nunca, ...” siendo una de las opciones que el encuestador creía que iba a ser de las más acogidas.

Tabla 21. Conocimiento RA

# 2 + 8	8. Conocimiento de la Realidad Aumentada como recurso docente.
<b>Arquitecto/a</b>	<b>11</b>
No	4
Si	7
<b>Arquitecto/a Técnico/a</b>	<b>8</b>
No	1
Si	7
<b>Bellas Artes</b>	<b>13</b>
No	8
Si	5
<b>Ingeniero/a</b>	<b>6</b>
No	4
Si	2
<b>Total general</b>	<b>38</b>

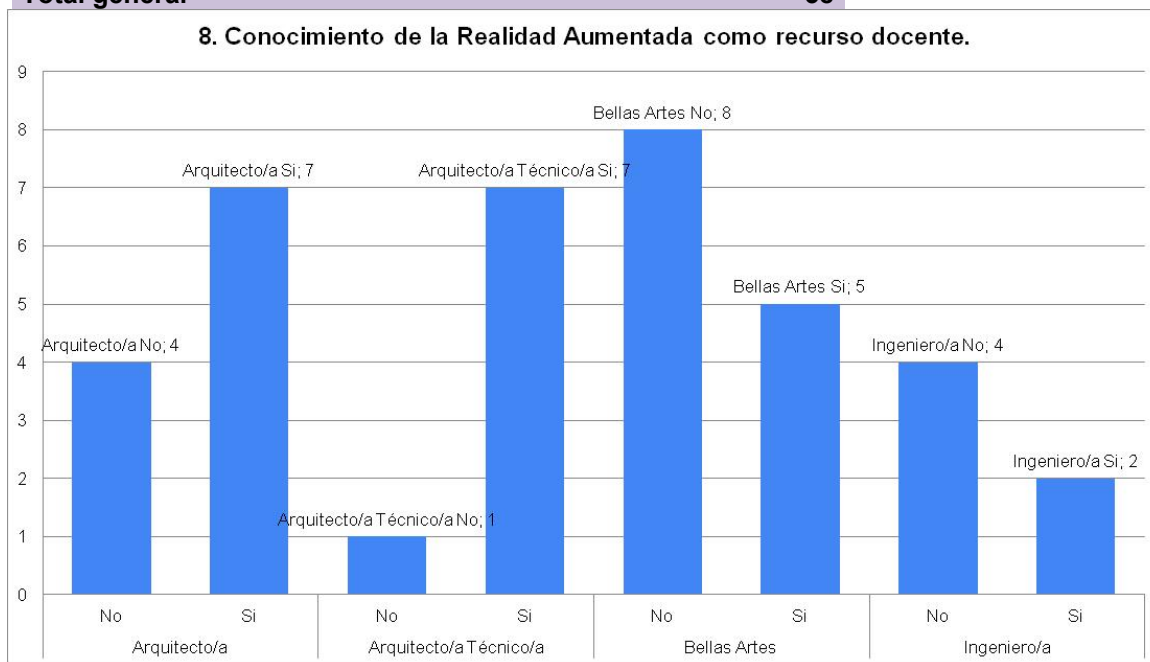


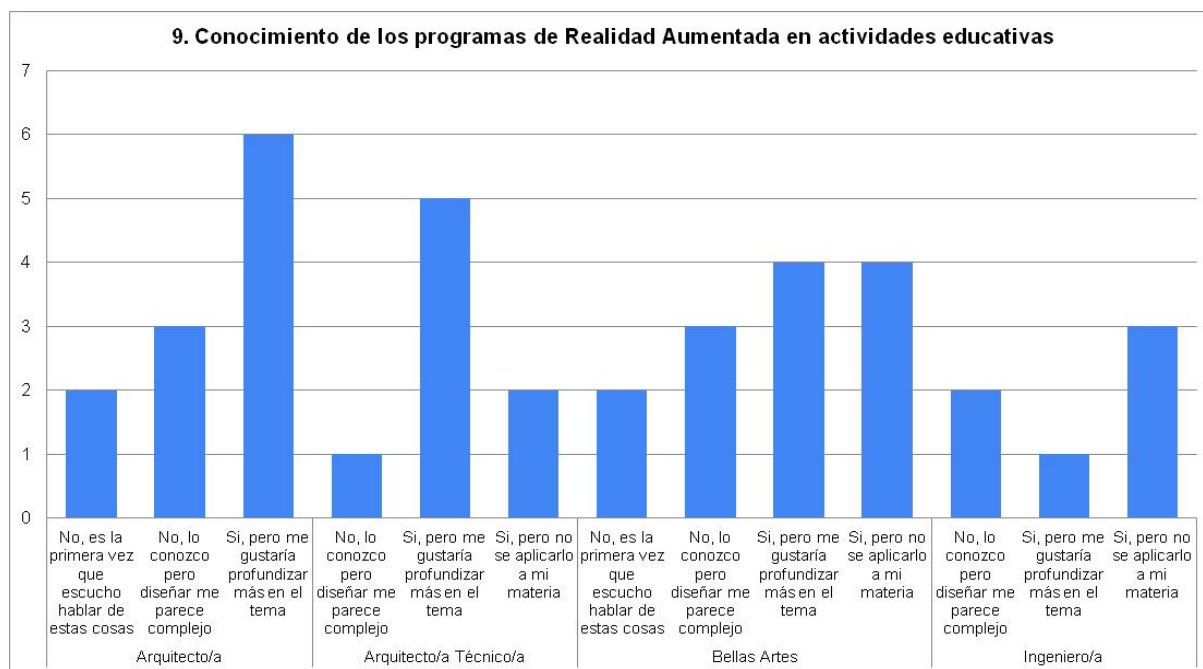
Gráfico 19. Conocimiento RA

**8. Conocimientos de la RA.** Llama la atención que dentro de la rama de la Arquitectura la gran mayoría afirma conocer esta tecnología, mientras que entre Licenciados en BBAA e Ingenieros están más divididos. En general un 55% afirma conocerla mientras que el 45% restante la desconoce, está bastante equilibrado el baremo en este caso.

Tabla 22. Conocimiento RA educación

# 9	9. Conocimiento de los programas de Realidad Aumentada para el diseño de actividades educativas	
<b>Arquitecto/a</b>		<b>11</b>
No, es la primera vez que escucho hablar de estas cosas		2
No, lo conozco pero diseñar me parece complejo		3
Si, pero me gustaría profundizar más en el tema		6
<b>Arquitecto/a Técnico/a</b>		<b>8</b>
No, lo conozco pero diseñar me parece complejo		1
Si, pero me gustaría profundizar más en el tema		5
Si, pero no se aplicarlo a mi materia		2
<b>Bellas Artes</b>		<b>13</b>
No, es la primera vez que escucho hablar de estas cosas		2
No, lo conozco pero diseñar me parece complejo		3
Si, pero me gustaría profundizar más en el tema		4
Si, pero no se aplicarlo a mi materia		4
<b>Ingeniero/a</b>		<b>6</b>
No, lo conozco pero diseñar me parece complejo		2
Si, pero me gustaría profundizar más en el tema		1
Si, pero no se aplicarlo a mi materia		3
<b>Total general</b>		<b>38</b>

Gráfico 20. Conocimiento RA educación

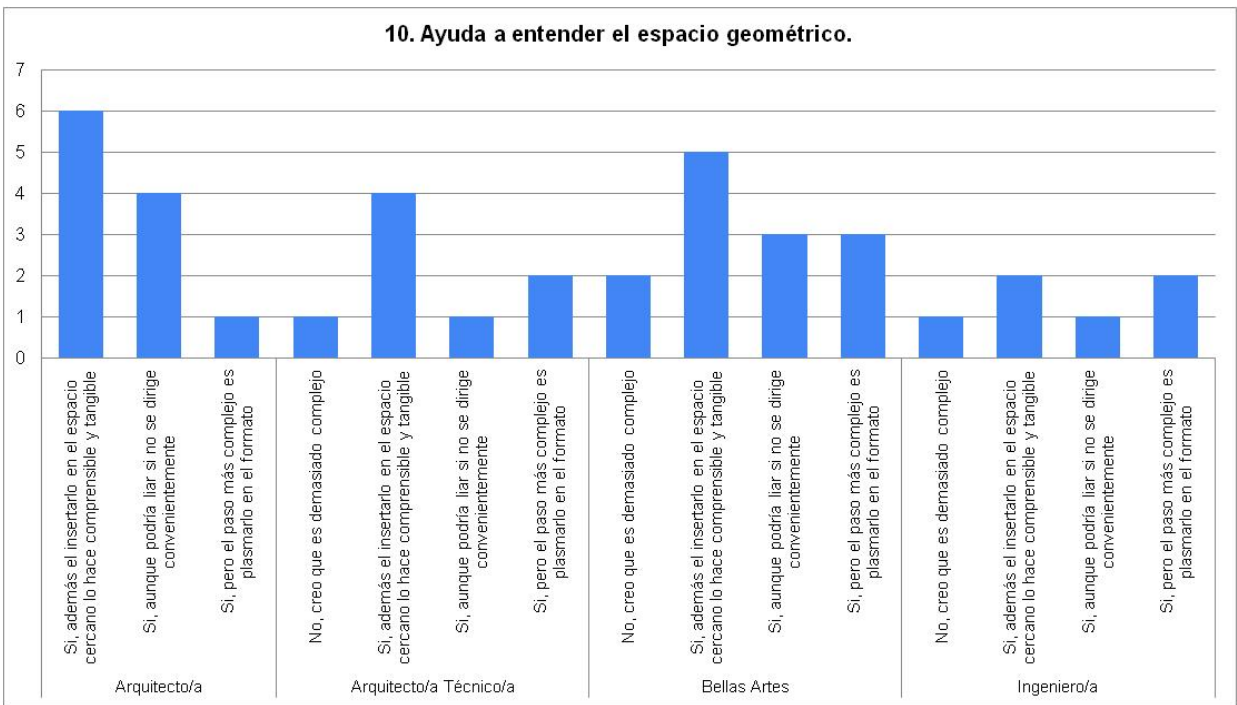


**9. Conocimientos de los programas de RA en el aula.** Casi el 42% de las y los encuestados eligen que les gustaría profundizar más en el tema para poder implementarlo de una forma más segura en sus unidades didácticas. Muchos (25%), afirman conocerlo, pero no saber cómo aplicarlo a su materia. Y simultáneamente otro 25% no lo conoce, pero le parece demasiado complejo el aplicarlo.

Tabla 23. Ayuda a entender espacio geométrico.

# 10	10. Ayuda a entender el espacio geométrico.	
<b>Arquitecto/a</b>		<b>11</b>
Si, además el insertarlo en el espacio cercano lo hace comprensible y tangible		6
Si, aunque podría liar si no se dirige convenientemente		4
Si, pero el paso más complejo es plasmarlo en el formato		1
<b>Arquitecto/a Técnico/a</b>		<b>8</b>
No, creo que es demasiado complejo		1
Si, además el insertarlo en el espacio cercano lo hace comprensible y tangible		4
Si, aunque podría liar si no se dirige convenientemente		1
Si, pero el paso más complejo es plasmarlo en el formato		2
<b>Bellas Artes</b>		<b>13</b>
No, creo que es demasiado complejo		2
Si, además el insertarlo en el espacio cercano lo hace comprensible y tangible		5
Si, aunque podría liar si no se dirige convenientemente		3
Si, pero el paso más complejo es plasmarlo en el formato		3
<b>Ingeniero/a</b>		<b>6</b>
No, creo que es demasiado complejo		1
Si, además el insertarlo en el espacio cercano lo hace comprensible y tangible		2
Si, aunque podría liar si no se dirige convenientemente		1
Si, pero el paso más complejo es plasmarlo en el formato		2
<b>Total general</b>		<b>38</b>

Gráfico 21. Ayuda a entender espacio geométrico.



**10. Ayuda a comprender el espacio geométrico.** Casi la mitad de las y los encuestados afirman que incluso lo hace cercano y tangible (45%). Por el contrario, casi el 25% piensa que si no se dirige convenientemente puede perjudicar al alumnado. Casi al mismo tiempo aproximadamente otro 20% piensan que el paso más difícil no se basa en el espacio, sino en cómo trasladarlo al formato papel.

Tabla 24. Facilidad aplicar RA en Dibujo

# 11	11. Fácilmente adaptable para las materias de EPVA o Dibujo Técnico.
Arquitecto/a	11
Sí	11
Arquitecto/a Técnico/a	8
Sí	8
Bellas Artes	13
No	4
Sí	9
Ingeniero/a	6
No	1
Sí	5
<b>Total general</b>	<b>38</b>

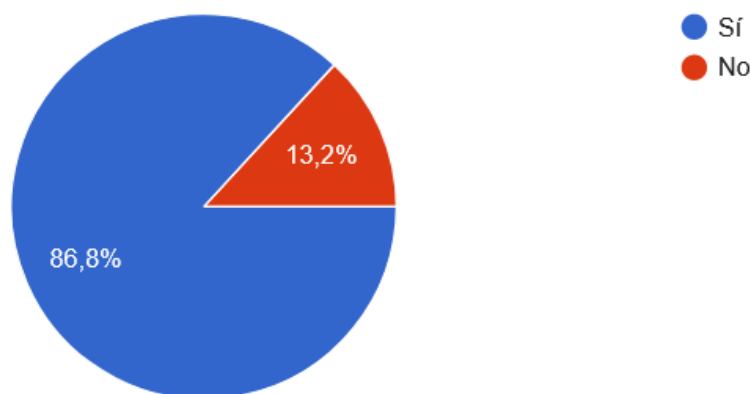


Gráfico 22. Adaptabilidad RA enseñanza dibujo

### 11. Adaptabilidad de la

**RA a la enseñanza en el Departamento de Dibujo.** De nuevo casi la mayoría de todos las y los colaboradores afirman que puede ser fácilmente adaptable a sus metodologías. Si lo visualizamos desde el punto de vista profesional vemos otra vez como los de la rama técnica coinciden, mientras que, de nuevo, los Licenciados son más conservadores en no creérselo del todo.

Tabla 25. Transversalidad de contenidos con RA

# 12	12. Transversalidad de contenidos entre distintas materias	
<b>Arquitecto/a</b>		<b>11</b>
No, no existe formación suficiente para llevarlo a cabo		1
Si, aunque deben ser coordinados a inicio de curso		6
Si, fácilmente adaptable		4
<b>Arquitecto/a Técnico/a</b>		<b>8</b>
Si, aunque deben ser coordinados a inicio de curso		6
Si, fácilmente adaptable		2
<b>Bellas Artes</b>		<b>13</b>
No, no existe formación suficiente para llevarlo a cabo		5
No, tecnología demasiado compleja para encima coordinarse.		2
Si, aunque deben ser coordinados a inicio de curso		4
Si, fácilmente adaptable		2
<b>Ingeniero/a</b>		<b>6</b>
No, no existe formación suficiente para llevarlo a cabo		1
No, tecnología demasiado compleja para encima coordinarse.		1
Si, aunque deben ser coordinados a inicio de curso		3
Si, fácilmente adaptable		1
<b>Total general</b>		<b>38</b>

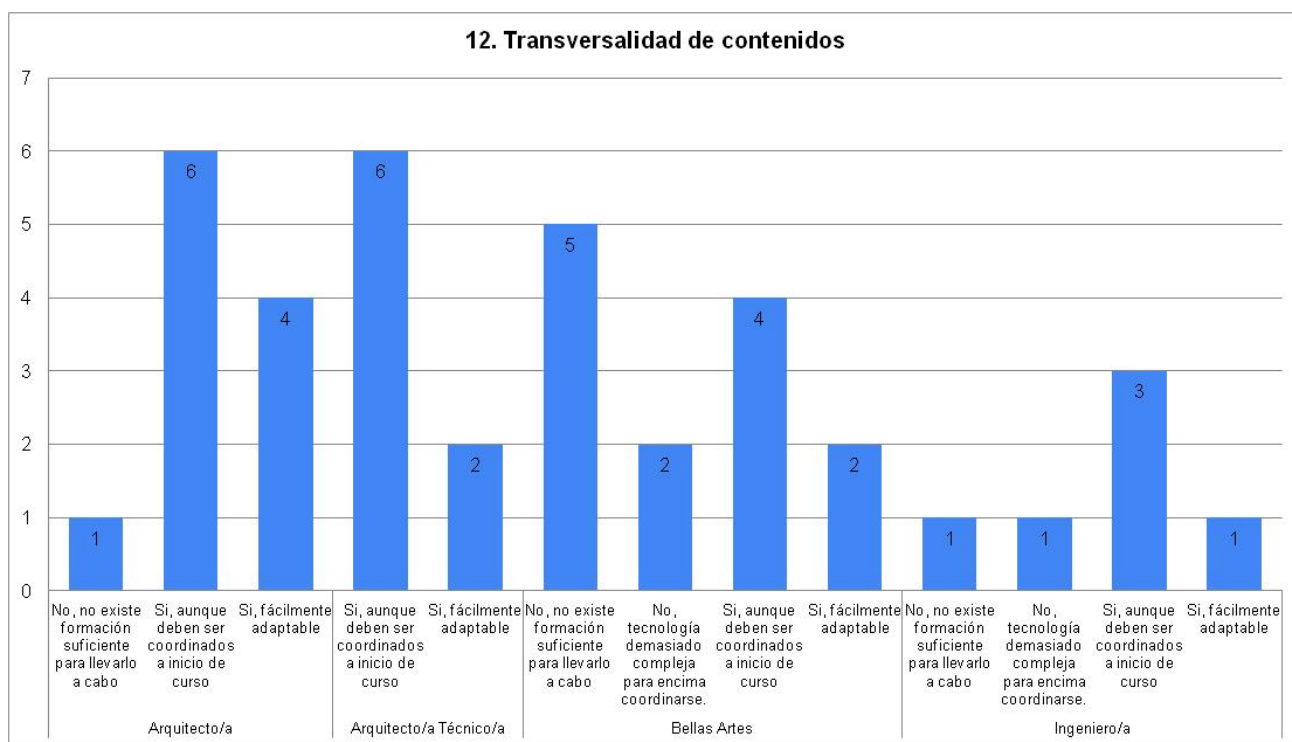


Gráfico 23. Transversalidad de contenidos RA

**12. Transversalidad de contenidos entre materias distintas.** El 50% de las y los encuestados confirma que sí, pero deben ser cuidadosamente coordinados al inicio y durante el curso. Llama especial atención que casi un 20% opta porque falta formación para poderlo llevar a cabo. Desde la perspectiva profesional, vemos otra vez como vuelven a ser las y los Bellas Artes los que vuelven a cambiar un poco el sentido general.



Tabla 26. Incremento motivación alumnado.

13. Incremento motivación en el alumnado	
# 13	
<b>Arquitecto/a</b>	<b>11</b>
Sí	11
<b>Arquitecto/a Técnico/a</b>	<b>8</b>
Sí	8
<b>Bellas Artes</b>	<b>13</b>
Sí	13
<b>Ingeniero/a</b>	<b>6</b>
No	1
Sí	5
<b>Total general</b>	<b>38</b>

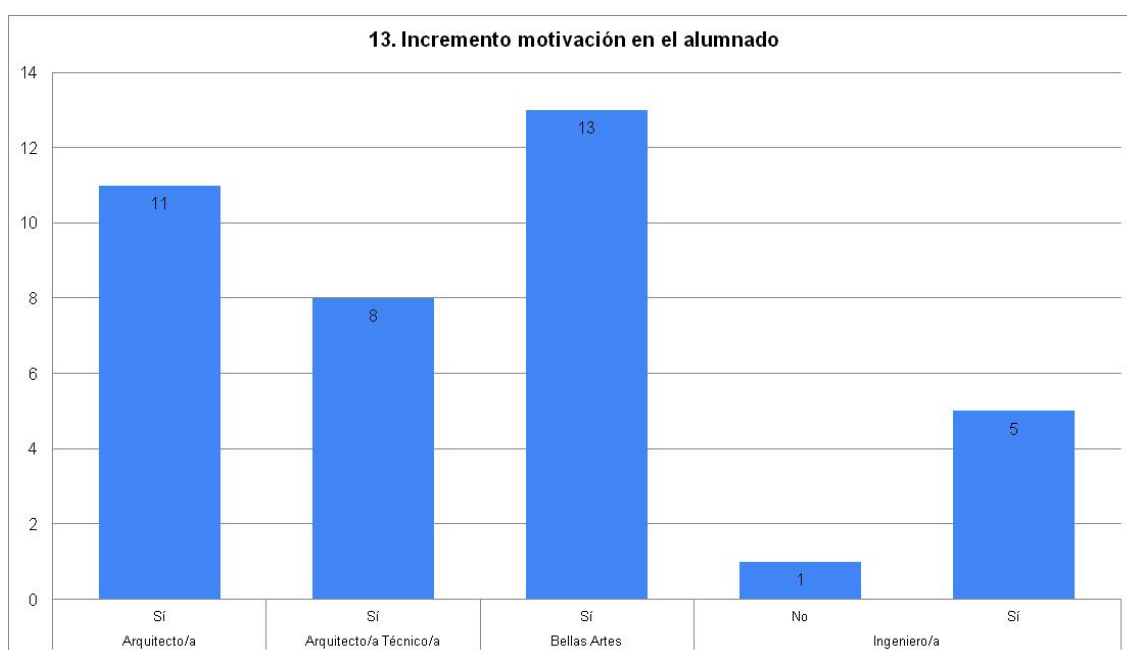


Gráfico 24. Incremento motivación alumnado.

**13. Motivación conseguida en el alumnado.** En este caso una mayoría abrumadora ha optado por afirmar que incrementará la motivación en el alumnado de ser aplicada en el aula (97%). No obstante, llama la atención que una de estas personas sí que ha identificado como que no, por lo que debería tenerse en cuenta para intentar coincidir y llegar a una encuesta 100% positiva.

## 6. DISCUSIÓN

Tras analizar los resultados obtenidos, se observa que hay muchos aspectos recogidos en el marco teórico de la investigación que son confirmados y matizados tanto por el alumnado como el profesorado.

Este trabajo supone una vía para la conciencia del profesorado y concienciación de los intereses del alumnado, para la comprensión del uso real que se hace de las TIC en el día a día de la práctica educativa, investigar la forma de implementarlo adecuadamente en el marco teórico-práctico en las asignaturas de EPVA y Dibujo Técnico, y si su formación permitiese hacer una utilización efectiva de ellos.

Si partimos analizando de lo general a lo particular, es de tener en cuenta que esta investigación muestra una actitud positiva hacia las TIC y más concretamente hacia la RA, tanto en estudiantes como en docentes, prácticamente la totalidad de los casos estudiados (89%) son proactivos a utilizarlas o a tenerlas en cuenta en su día a día.

Se destaca especialmente que la mayor parte de las y los docentes del departamento de Dibujo y Artes Plásticas en la ciudad de Elche, están de acuerdo en los siguientes aspectos: Consideran que aunque conocen la RA, les gustaría implementarlo en el aula con mayor conocimiento, de manera coordinada entre distintas asignaturas y sobre todo para tratar de motivar y darse a entender de una mejor forma, ayudando a resolver la visualización espacial que parece ser es donde el alumnado tiene mayores lagunas.

Paralelamente el alumnado encuestado del Nit de l'Albà coincide en que a través de la utilización de estas herramientas consiguen comprender las explicaciones de una forma más tangible y pueden interpretarlos convenientemente, además le otorga una autonomía a la hora de estudiar y poder resolver problemas por sí mismos. Además, están completamente de acuerdo en que se consigue una alta motivación en el empleo de la tecnología y que les gustaría poder tener los recursos mucho más accesibles para utilizarlos de forma continua en todas las sesiones de aula.

Los aspectos más destacables recogidos en este estudio en el ámbito de la utilización de las TIC, son los siguientes:

- **Desconocimiento de la existencia de una Coordinación de las TICs en su centro de procedencia.** Bien sea regularizando su uso y desarrollándolo, o bien sea a través de

Planes Especiales de Incorporación en el centro. Se está generalizando que, exista esta figura en todos los centros públicos (el 74% de docentes afirma que existen y conoce en su centro) y, sin embargo, se ignora que los centros lleven a cabo este tipo de respuestas para la dinamización y tecnificación del centro. Por consiguiente, el alumnado no suele disponer de los recursos que debieran bien por desconocimiento de sus responsables, bien por una mala coordinación que se hace a través de estas figuras representativas de centro.

- **Metodología deficiente y empleo incorrecto de las TIC.** Según la muestra analizada más del 80% de las y los docentes, asegura que utiliza estas herramientas o que las alterna con otras metodologías. Es más, las y los estudiantes (más del 90%), afirman que las utiliza de forma habitual en sus didácticas generales. Sin embargo, deberíamos preguntarnos por qué al mismo tiempo se quejan de bien, que faltan recursos, o bien, que cuando los necesitan, no están disponibles (más del 60% teniendo en cuenta tanto docentes como alumnado).

Los docentes comparten la necesidad de fomentar el uso de las TIC. Sin embargo, ante una nueva plataforma interesante como es la RA, que puede solucionar muchos campos (no solo el Dibujo Técnico), se muestran reticentes a emplear una tecnología desconocida que les pueda causar mayores quebraderos de cabeza, tanto en investigación como en coordinación. Por otro lado, se encuentra el alumnado; que no solamente ya lo conoce en mucho de los casos (el 55%), y otros presumiblemente saben de qué se trate por estar relacionada con los videojuegos que tan habituados están entre adolescentes (un 78%), sino que además claman porque se vayan consolidando este tipo de tecnologías en los centros, donde sin duda, les hará mucho más partícipes de todo aquello que se les vaya mostrando ya que girará presumiblemente dentro de su centro de interés general.

- **Brecha digital y dispositivos móviles personales no autorizados.** Tras los datos arrojados por las encuestas recopiladas por el alumnado colaborador, se desprende que, pese a que los dispositivos móviles son recursos prohibidos en el centro, casi la mitad (40%) afirma utilizarlo, mientras que el resto decide no utilizarlo, bien por prohibición, o por indisponibilidad de éste. Podríamos tranquilamente extrapolar los datos a cualquier otro centro, ya que presumiblemente sería parecido, (así como los estudios de

Novo, S. 2014<sup>5</sup>, o incluso Marín, V. 2018<sup>6</sup>) y asociarlos a que, ya que afirmamos que, por contrapartida no disponemos desafortunadamente de los recursos que nos gustaría en el aula, por qué no apoyarlos de forma controlada con los recursos de los que puedan disponer los alumnos. Siempre y cuando trabajen de manera conjunta, en grupos de menos de 3 estudiantes, sería posible llevar a cabo cualquier actividad, tomando la ventaja tecnológica doméstica. De esta manera se les daría alternativas en su bolsillo para disponer en cualquier momento de esta posibilidad técnica.

Para que no se produzca en ninguno de los casos la llamada “brecha digital” tan temida, el alumnado solamente debería trabajar en las sesiones de aula y de manera colaborativa en todos los casos. Dándose como un recurso más para el que lo quiera tomar como manera autónoma de estudio doméstico, en el caso de que quieran profundizar en el tema. Sin embargo, al ser una tecnología de “bolsillo”, cada vez es más asumible por la comunidad educativa, por lo que seguramente esté casi al alcance de cualquiera por simplemente necesitarse de una cámara web y la APP de interpretación que se puede instalar en cualquier dispositivo móvil o portátil.

- **Formación docente a nivel usuario.** El profesorado es consciente de su falta de formación en TIC, a pesar de que muchos tengan formación o tengan conocimientos de estas aplicaciones de RA, tal vez no haya sido suficiente y/o adecuada para participar de los intereses del alumnado. Sin embargo, afirma querer adquirir estas competencias digitales y ofrecerles una mejor oferta educativa que resulte motivadora y enriquecedora. El colectivo desea recibir formación que les sea de utilidad para salvar las principales dificultades de formativas de los estudiantes, interesándose básicamente por la visualización del espacio geométrico, y el paso al formato papel de los elementos representado. Su aprovechamiento no solamente debe ser aplicable en un rango individual, sino que debería completarse colectivamente con un objetivo coordinado entre diferentes asignaturas que persigan el estudio de esta tecnología, con fin de que el alumnado se sienta partícipe en todo momento del proceso educativo.

---

<sup>5</sup> Novo-Domínguez, S. (2014). *Análisis del nivel de incorporación de las TIC en el área de Dibujo Técnico del IES Plurilingüe Rosalía de Castro* (Master's thesis).

<sup>6</sup> Marín Díaz, V. (2018). *La realidad aumentada al servicio de la Inclusión Educativa. Estudio de caso.*

## 7. REFLEXIONES FINALES

A través del estudio realizado con las encuestas entregadas por los colaboradores, de la investigación realizada a lo largo de todo el curso académico, y sobre todo después de haber tenido la importante experiencia de haberlo puesto en práctica sobre una muestra pequeña de estudiantes de un centro público, estoy convencido que hemos podido resolver los principales objetivos marcados con este trabajo de investigación. Se ha podido verificar y contrastar que, con la utilización de estas técnicas y herramientas tecnológicas, el alumnado potencia su motivación, aumenta su grado de autonomía, y resuelve lagunas didácticas. De esta manera, se consigue facilitar y poner en práctica los conocimientos de una forma más próxima y tangible (aunque sea a modo virtual), además conseguimos atraer al estudiante hacia su zona de confort, el juego y las tecnologías.

Cada vez más, los jóvenes están más familiarizados con las nuevas tecnologías, por lo que debemos paulatinamente ir las introduciendo de manera controlada en las aulas. La gamificación de las unidades didácticas atraerá los intereses del alumnado, y aprenderán involuntariamente, de esta manera aprovecharemos el gran potencial que suponen las tecnologías en los jóvenes. Incluso en muchos de los casos provocará que sean ellas y ellos mismos los que continúen profundizando en las tecnologías, si se sienten interesados. El campo tecnológico está abierto a muchas más posibilidades de las aplicadas en un aula, o una materia, y esto será básico hacérselo denotar para que sientan intereses más allá de lo que estrictamente se imparta en sus currículos.

Con este trabajo se pretende animar a profesoras y profesores o incluso a responsables de investigaciones educativas futuras, a la utilización de las TIC en el aula de Dibujo y EPVA, porque en esta materia al tratar el espacio visual y audiovisual permite jugar con este tipo de tecnologías, lamentablemente muchas veces se prescinde de estos recursos al seguir programaciones de editoriales que no siempre se centran en los intereses para la formación del colectivo estudiantil. Más concretamente, y aunque no sea la única TIC, hemos podido ver la variedad que existe en la aplicación de RA en diferentes campos. La aproximación que se puede hacer a esta tecnología tan a la mano o de bolsillo, que nos referíamos en capítulos anteriores, hace que los estudiantes puedan resolver, no solamente el espacio geométrico básico, si no aplicarlo a infinidad de propuestas como

pueden ser, la realización de un comic interactivo, un *quizgame*, o el diseño de paquetes o embalajes (*packaging*), e incluso introducirlo más allá en otras materias para trabajar por ámbitos, pudiéndolas coordinar y trabajar de manera conjunta.

Además, perseguimos los ideales de un trabajo óptimo y provechoso por parte del alumnado, maximizando el trabajo en grupos colaborativos y cooperativos, tratando de compartir la tecnología para asegurarnos además de un aprendizaje sincrónico conjunto en grupos que puedan ayudarse entre sí, resolviendo dudas entre iguales y compartiendo información para la consecución de las actividades propuestas. El *learning by doing* o aprender haciendo es, por tanto, una necesidad dentro de nuestra metodología, con experiencias vivenciales que supongan en el alumnado un aprendizaje divertido y dinámico.

### **7.1. Posibles líneas de investigación futura.**

El presente trabajo es simplemente una pequeña pincelada de una muestra acontecida en mi experiencia formativa como docente. Por consiguiente, aparecen limitaciones debido a que las muestras son bastante específicas de una parte de la población en concreto. Por esta razón, una posible vía para seguir la investigación futura sería ampliar la muestra a una población más extensa, y a ser posible combinar con otros instrumentos de recogida de datos como son las entrevistas personales, los grupos de discusión, o seminarios, entre otros.

Por otro lado, también se podría continuar en la investigación encaminando el estudio hacia las nuevas maneras de resolver el problema básico del Dibujo Técnico, la visualización del espacio geométrico, tal vez a través de otro tipo de TIC, o continuar implementando la RA para tratar de estar con la última tecnología implementada.

Cada vez más, y debido al auge de las compras online, vemos como las agencias publicitarias utilizan la tecnología de la RA para vender sus productos, siendo una forma de acercarles el producto sin tan siquiera que esté allí. Zapatillas, terminales móviles, automóviles, o productos de alimentación, ...entre otros productos, están a la vanguardia utilizando estas herramientas. Tal vez acercar la investigación a nuevas formas de entender la publicidad y el diseño que los envuelve para nuevos productos o formas de vender, tendría cabida más adelante.

También se podría hacer un estudio tratando de integrar las máximas asignaturas, compaginando proyectos de innovación de centro coordinados en los que se pueda integrar de una forma u otra la RA a través de las plataformas que hemos estudiado en la investigación trabajada.

Por otra parte, podríamos realizar un análisis crítico de los medios y tecnologías de la información con los que cuenta la sociedad actual, en el contexto educativo. Trabajar en el perfeccionamiento y en la participación colaborativa de tareas diseñadas para todo tipo de alumnado, teniendo en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje, y que de esta manera tenga igualdad de oportunidades. Potenciar las plataformas de aulas virtuales para el desarrollo de una docencia online, tan necesaria en los últimos tiempos debido a la pandemia mundial, que posibilite la plena formación del alumnado, aunque no pueda acudir presencialmente a clase.

Además, se debería enfocar desde la administración educativa una formación permanente en TIC, que no solamente aborde la técnica sino también la práctica, invirtiendo tiempo y esfuerzo por parte de la comunidad educativa en la concienciación de uso efectivo de las tecnologías y la formación del profesorado para ponerlas al servicio del alumnado de manera útil e interesante. Deberíamos estudiar la mejor forma de integración según las nuevas necesidades educativas, y adaptar el currículum para que se produzca una educación de calidad pese a cualquier circunstancia sanitaria.

A este respecto, podríamos citar a Albert Einstein, que podría relacionar el ámbito científico y educativo, como hasta ahora venimos haciendo a lo largo de todo el trabajo para el caso de la RA: *“¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es esta, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con acierto”* (Albert Einstein).

La traducción al mundo de la educación de esta frase nos la proporciona Beltrán Llera: *“Para que las TIC desarrollen todo su potencial de transformación (...) deben integrarse en el aula y convertirse en un instrumento cognitivo capaz de mejorar la inteligencia y potenciar la aventura de aprender”*<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Graells, P. M. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1).



## 7.2. Propuestas de futuro.

Por otro lado, y teniendo en cuenta la emergencia sanitaria acontecida a nivel mundial por la pandemia de COVID-19, la implementación de este tipo de técnicas y herramientas didácticas son una oportunidad más para que el alumnado esté cada vez más cerca de la explicación cuando por necesidades es imposible estarlo. Tras las situaciones de confinamiento acontecidas en el pasado mes de marzo y los posibles rebrotes que hoy en día ya han surgido, nace una nueva necesidad de implantar sistemas educativos de calidad que puedan resolver situaciones de distanciamiento entre alumnado y docentes. Desde un enfoque innovador el profesorado de la era digital debe poseer una formación desde el punto de vista pedagógico e instrumental y tecnológico para acometer con acierto su labor docente orientada a facilitar la adquisición y construcción del conocimiento y saberlo transmitir convenientemente a su alumnado, es decir, es la guía del camino del descubrimiento y aprendizaje continuo.

Desde un punto de vista didáctico y procedimental podríamos resolver incluso una educación a distancia, otorgando un rol más activo y participativo en su propio aprendizaje mientras cada uno permanece en su entorno físico. Si bien el trato afectivo y el aprendizaje de habilidades sociales, no será nunca reemplazable, tal vez éstos son recursos que cada vez más se irán imponiendo para tratar de solventar las vicisitudes que diferentes pandemias nos puedan separar a unos de otros.

Esta crisis sanitaria ha modificado el sistema de relacionarnos a nivel social y cultural, tal vez nos cueste recuperar un tiempo nuestra antigua forma social, pero mientras tanto debemos adaptarnos a nuestra nueva realidad común. En un contexto educativo, cuya estrategia educativa tradicionalmente ha sido de forma presencial, la comunidad educativa tiene que reinventarse transformándose de manera abrupta y a la vez apresurada a la virtualidad online. Por esta razón, tal vez sea el momento para que los dirigentes políticos den un paso al frente para formar tanto a docentes como a estudiantes, encaminándolos hacia esta nueva necesidad educativa a distancia. Como revelan las encuestas del estudio realizado, los docentes defienden sus curiosidades por el aprendizaje del uso de las TIC, pero deben ofrecerles una formación de calidad para ello y estar preparados para que su alumnado asuma de la mejor manera estos nuevos roles.

Sin duda, debemos pensar en términos de innovación, en procesos creativos para una mejor enseñanza-aprendizaje, debemos pensar en nuevos vínculos que se desarrollarán inevitablemente de forma distinta (no entramos en que sean mejores o peores) y nuevas herramientas tecnológicas que nos ayuden a llevar todo a cabo a distancia o virtualmente. Por eso debemos tomar conciencia que en todo este proceso existen tecnologías emergentes que cada vez más están tomando un papel participativo principal, como es el caso de la RA, la cual combina objetivamente muchos de los requisitos para ser un recurso más docente en el cual basar una metodología atractiva y a distancia. De esta manera, se hace una necesidad estar preparados formativamente lo antes posible, para el posible cambio tecnológico asociado al panorama social y educativo en los próximos años venideros.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 8.1. TEXTOS Y REVISTAS DE REFERENCIA

Alcaine, F.G. (1995) La geometría vista a través de la intuición espacial. *Jornadas de Educación Matemática de la Comunidad Valenciana*, 10, 187-197.

Altomari, A. G. P. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía creativa*, (7), 34-65.

Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M., & Guerrero, R. (2019). Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico.

Barrocal, L. G., Sanz-Cervera, P., & Mínguez, R. T. (2015). Análisis del conocimiento, uso y actitud de las TIC por parte de maestros de educación especial. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, (4), 359-369.

Cabero Almenara, J., Fernández Robles, B., & Marín Díaz, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20 (2), 167-185.

Correa, J. M., & Paredes, J. (2009). Cambio tecnológico, usos de plataformas de e-learning y transformación de la enseñanza en las universidades españolas: la perspectiva de los profesores. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 261-277.

Davis, S. R., & Serrano, D. P. (2012). La realidad aumentada como nuevo concepto de la publicidad online a través de los smartphones. *Razón y palabra*, 17(80).

del Cerro Velázquez, F., & Méndez, G. M. (2017). Realidad Aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Educación a Distancia*, (54).

de la Torre Cantero, J. (2013). Aplicación de tecnologías gráficas avanzadas como elemento de apoyo en los procesos de enseñanza/aprendizaje del dibujo, diseño y artes plásticas (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Hernández-Tubío, Á. L. (2016). Realidad aumentada en dibujo técnico. *Universidad de Jaén*.

Marín Díaz, V. (2018). La realidad aumentada al servicio de la Inclusión Educativa. Estudio de caso.

Martínez, N. M. M., & Cevallos, M. B. M. (2020). COVID-19 desde una óptica tecnopedagógica a través de markerspaces. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (15), 57-72.

Martínez, N. M. M., & Olivencia, J. J. L. (2017). Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la universidad de Málaga. *Edmetic*, 6(1), 81-104.

Novo-Domínguez, S. (2014). *Análisis del nivel de incorporación de las TIC en el área de Dibujo Técnico del IES Plurilingüe Rosalía de Castro* (Master's thesis).

Osuna, J. B., Almenara, J. C., Olivencia, J. J. L., Meneses, E. L., & Martínez, N. M. M. (2017). *Realidad aumentada y educación: Innovación en contextos formativos*. Ediciones Octaedro.

Rodríguez, FJ. & Álvarez, V. (2015). *Dibujo técnico I. 1º-2º de Bachillerato*. San Sebastián: Donostiarra.

## 8.2. PÁGINAS WEB

IES NIT DE L'ALBÀ; Página web del Instituto de Educación Secundaria. Recuperado de:

- C. E. i. C. (2020). *Mestre a casa - IES Nit de l'Albà - ELX - Inici*. IES Nit de L'Albà. <https://mestreacasa.gva.es/web/iesnitdelalba>

**CRONOLOGÍA RA; Páginas web de cada una de las ilustraciones. Recuperadas de:**

- *10 hitos en la historia de la Realidad Virtual*. (2018, 28 diciembre). DeuSens. <https://www.deusens.com/hitos-historia-realidad-virtual/>
- *Sensorama | IDIS*. (2017). Proyecto IDIS. <https://proyectoidis.org/sensorama/>; <https://proyectoidis.org/espada-de-damocles/>
- Oculo, A. E. (2016, 26 septiembre). *La NASA llega a la realidad virtual - Mundo Virtual - Todo sobre gafas de realidad virtual*. Mundo Virtual. <http://mundo-virtual.com/noticias-realidad-virtual/la-nasa-llega-a-la-realidad-virtual/>
- di Castro, A. (2019). *Realidad Virtual*. Realidad 3D. <http://www.andreadicastro.com/academia/3D/Realidad%20Virtual.html>
- *VirtuSphere – Totally Immersive VR - Hacked Gadgets – DIY Tech Blog*. (2006, 5 junio). Virtual Sphere. <http://hackedgadgets.com/2006/06/05/virtusphere-totally-immersive-vr/>
- García, A. (2015, 12 junio). *E3 2015: Así es la versión definitiva del Oculus Rift*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/videojuegos/20150611/54432233322/e3-2015-oculus-rift-oculus-touch.html>
- Smartbrand. (2017, 5 septiembre). *Google Glass: ¿visión de negocio? (Parte 2)* // Smartbrand. <https://sb.digital/blog/google-glass-vision-de-negocio-parte-2/>
- *Novartis, Google to Develop «Smart» Contact Lens*. (2020). Voice of America. <https://www.voanews.com/science-health/novartis-google-develop-smart-contact-lens>

**DIDÁCTICAS PARA REALIZAR RA EN EL AULA.**

- *Realidad Aumentada ¿Qué es? Aplicaciones y Ejemplos*. (2019, 22 junio). Monsuton. <https://www.monsuton.com/realidad-aumentada/>

- Gómez-Chacón, A. (2016, 30 marzo). *Herramientas on-line para crear guiones gráficos o storyboards*. ParaPNTE. <https://parapnte.educacion.navarra.es/2015/11/16/herramientas-on-line-para-crear-guiones-graficos-o-storyboards/>
- Master, C. (s. f.). *Comic Master: Custom comics, children's comic books, illustrations, animation, and custom comic strips!* comic master. <http://www.comicmaster.org.uk/>
- Comics, P. (s. f.). *Haz un Comic Pixton*. Pixton EDU. <https://app-es.pixton.com/#/>

#### **REALIDAD AUMENTADA; (ver tabla 1, explicación de cada una y relación entre ellas)**

- *ZapWorks Studio: Create Fully-customisable AR Experiences*. (s. f.). ZAPworks. <https://zap.works/studio/>
- *Home*. (2020, 14 mayo). Onirix. <https://www.onirix.com/>
- *ViewAR All-in-One AR System: Create, Manage, Test and Publish AR Apps*. (2020, 5 mayo). ViewAR. <https://www.viewar.com/>
- *Home*. (s. f.). Best AR Platform - Create Augmented Reality - Discover Examples | ROAR - ROAR self-service platform allows to build AR experiences in a few clicks. <https://www.theroar.io/>
- PlugXR, Inc. (s. f.). *A Cloud based Augmented Reality platform for everyone!* <https://www.pluginxr.com/>
- *Professional Augmented Reality Studio | WakingApp*. (s. f.). waking app. <https://www.wakingapp.com/>

#### **APPS (ver tabla 2, explicación de cada una y relación entre ellas)**

- *Google Sky*. (s. f.). google sky. [https://www.google.es/intl/es\\_es/sky/](https://www.google.es/intl/es_es/sky/)
- C. (s. f.). *Home*. Chromville. <https://chromville.com/>
- *AUG THAT*. (s. f.). augthat. <http://citecmat.blogspot.com/2015/05/aug-that.html>
- *Traductor de Google*. (s. f.). Translator Google. <https://translate.google.com/intl/es/about/>

#### **MATERIALES DE EPVA, Páginas web Plástica y Visual. Recuperados de:**

- *laslaminas.es - Recursos de Geometría, Arte, Cultura Visual y Diseño*. (2020, 29 agosto). laslaminas.es. <https://www.laslaminas.es/>
- *Mongge, el portal de ejercicios interactivos de Dibujo TÁcnico*. (2013, 22 abril). Mongge. <https://www.mongge.com/>
- *El Sistema Diédrico*. (s. f.). Educacion plastica. <http://www.educacionplastica.net/MenuDie.htm>
- *Diédrico 2D/3D*. (s. f.). GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/ZmKA7HUD>
- *Cuadrado, J. A. C. (s. f.). Laboratorio vÁrtual para el estudio del Sistema Diedrico*. Jose Antonio Cuadrado. <http://sd.joseantoniocuadrado.com/>

### 8.3. TEXTOS LEGALES

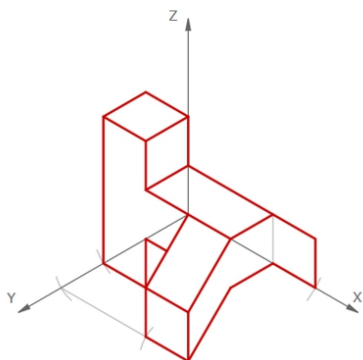
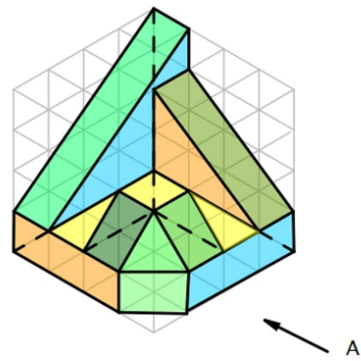
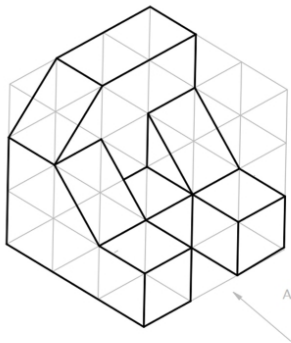
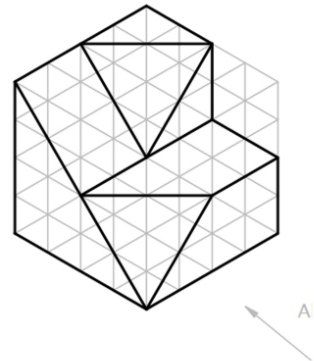
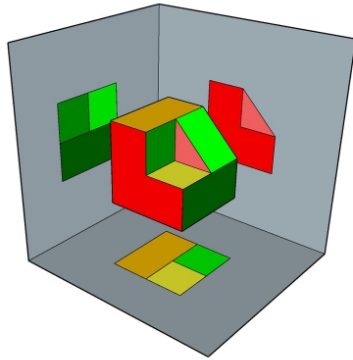
***Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa*** (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 diciembre.

ORDEN 20/2019, de 30 de abril, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la cual se regula la organización de la respuesta educativa para la ***inclusión del alumnado en los centros docentes*** sostenidos con fondos públicos del sistema educativo valenciano. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, nº 8540, 2019, 3 de mayo.

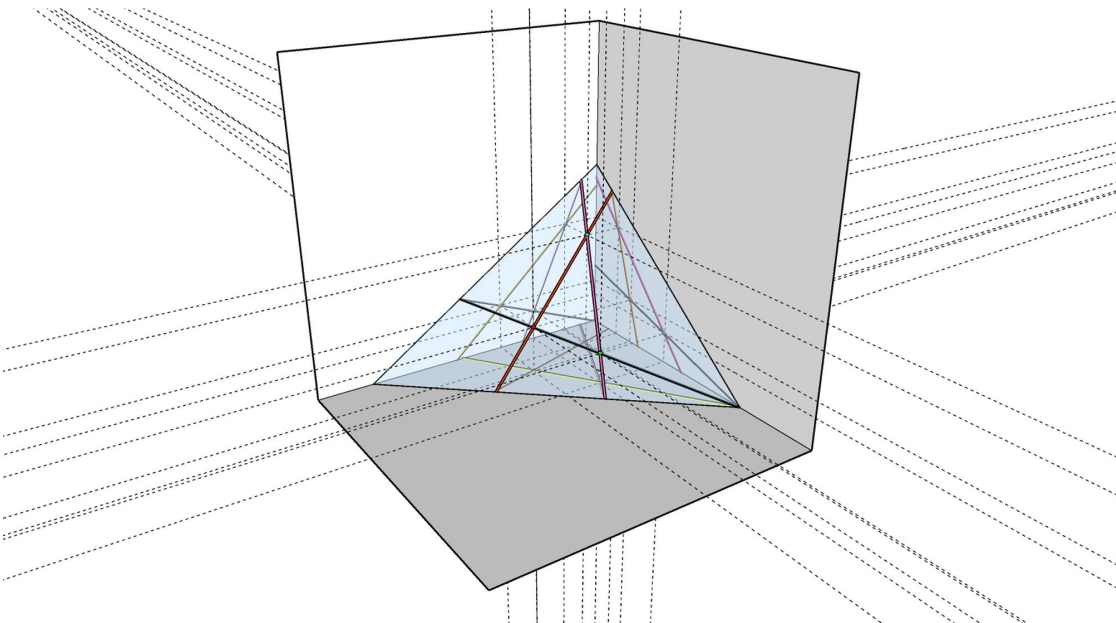
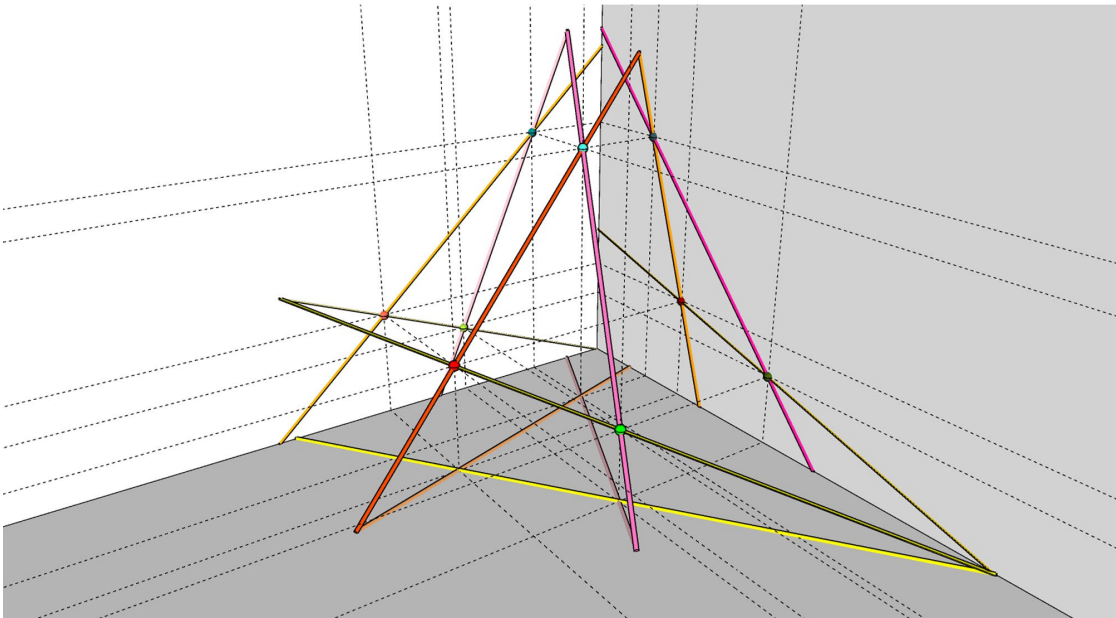
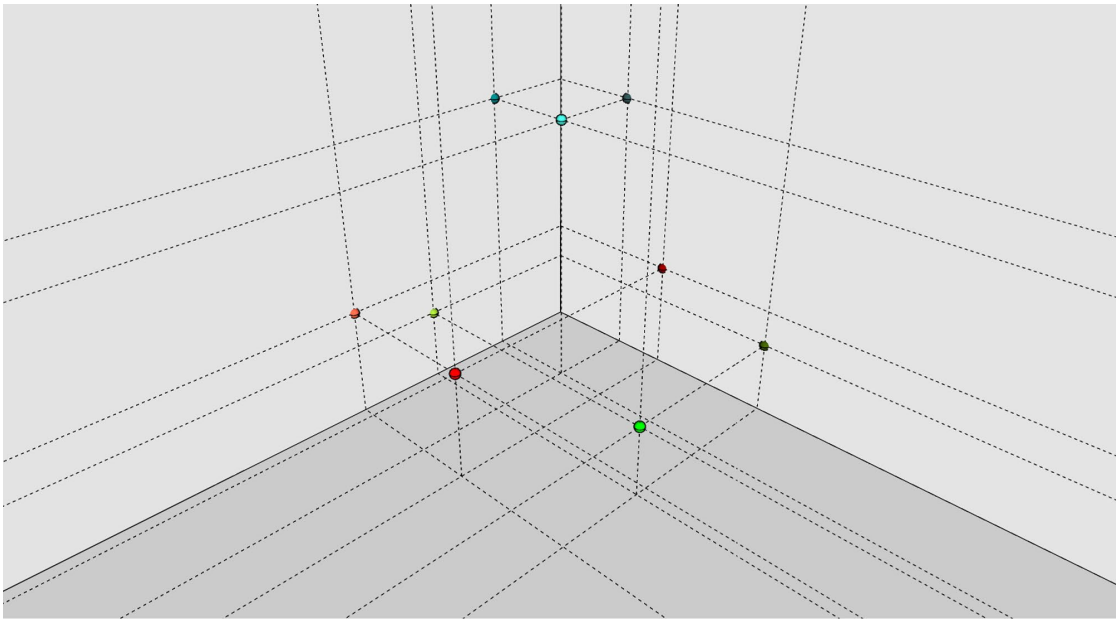
RESOLUCIÓN de 28 de junio de 2018, de la Subsecretaría de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la que se dictan instrucciones para el cumplimiento de la ***normativa de protección de datos*** en los centros educativos públicos de titularidad de la Generalitat.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Disparadores








## 9.2. Encuesta online

<https://forms.gle/WrzqLBSBddK7YfYS9>



### Encuesta sobre las TICs en el aula de EPVA y Dibujo Técnico

Alumn@s\_Profesor@s

A continuación se trata de una encuesta que se rellena de manera totalmente ANÓNIMA, en la que debéis ser lo más sinceros posibles para intentar implementar y hacer algún cambio con respecto a la situación en la que se encuentra la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación actual en vuestro entorno educativo.

**\*Obligatorio**

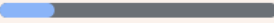
0. Sexo. \*

Elige ▼

1. Colectivo \*

Elige ▼

**Siguiente**

 Página 1 de 5



## Encuesta sobre las TICs en el aula de EPVA y Dibujo Técnico

\*Obligatorio

### ALUMNAS y ALUMNOS

2. Nivel académico. \*

Elige



3. Elección de enseñanzas artísticas como optativa. \*

☐

Si

☐

No

☐

Otras que no son EPVA o Dibujo

4. Utilización de los recursos tecnológicos en el aula. \*

☐

Si

☐

Alguna vez

☐

No

☐

No sé lo que significa

5. Opinión de si el centro tiene suficientes recursos (ordenadores, dispositivos móviles, wifi...) Elige solamente una opción que más se identifique con la situación actual

	Utilizamos todos los recursos e incluso alguno más que se actualizan	Utilizamos el aula y los recursos mientras no están ocupados	Faltan recursos, o no están disponibles para su uso	No solamente faltan, sino que además no se utilizan en ningún caso
Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nada conforme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Empleo de las TICs en la asignatura de EPVA o Dibujo Técnico. \*

- ☐ Si, alguna vez
- ☐ Rara vez
- ☐ Nunca
- ☐ Otro:

7. Trabajo en grupos colaborativos. \*

- ☐ Si, siempre
- ☐ Si, ocasionalmente
- ☐ Rara vez
- ☐ No sé qué significa colaborativo

8. Utilizamos los dispositivos electrónicos habitualmente. \*

- ☐ Tanto en el centro como en mi uso personal
- ☐ En el centro, no dispongo de recursos en casa
- ☐ Solamente en casa, en el centro están prohibidos
- ☐ No disponemos ni en casa ni en el centro

Atrás

Siguiente

Página 2 de 5

## Realidad Aumentada (AR)



Alumnos/as

9. Conocimientos de la Realidad Aumentada previos. \*

- ☐ Si, conozco APPs que las reproducen
- ☐ No, es un concepto completamente nuevo
- ☐ Si, las conozco y además he hecho alguna propia
- ☐ No, aunque sé que se parece a la Realidad Virtual de los videojuegos

10. Principales dificultades en el área de dibujo técnico. \*

- ☐ Las técnicas instrumentales (color, trazo, manejo de escuadra y cartabón,...)
- ☐ La visualización del espacio y volúmenes (imaginación de objetos en 3D, paso de papel a sistema visual, ...)
- ☐ Normalización, proporciones y encajes de dibujo
- ☐ Luces y sombras sobre piezas técnicas

11. Consigues una motivación extra a través de recursos como la Realidad Aumentada \*

- ☐ Si
- ☐ No

12. Objetivo de curso conseguidos a través de la Realidad Aumentada \*

- ☐ Aprobar con nota
- ☐ Pasar de curso
- ☐ Comprender los conceptos explicados y saber interpretarlos
- ☐ No tengo claros los objetivos del curso en esta asignatura

13. Autonomía en el aprendizaje multimedia. \*

- ☐ Si, me permite estudiar por mi cuenta.
- ☐ Si, puedo incluso recrearme otras Realidades Aumentadas para una mejor comprensión
- ☐ No, no consigo comprender esta tecnología
- ☐ No, mi dispositivo está obsoleto y no carga la APP

14. Opinión hacia una posible transversalidad con otras asignaturas. \*

- ☐ Si, creo que sería muy interesante estudiar en 3D muchas otras materias
- ☐ No, deberían estudiarse por separado para no liar conceptos
- ☐ Otra...

Después de la sección 3    Enviar formulario



## PROFESORAS Y PROFESORES



Descripción (opcional)

2. Titulación académica. Si no pertenece al departamento de EPVA o Dibujo, escribid en otros. \*

- ☐ Bellas Artes
- ☐ Ingeniero/a
- ☐ Arquitecto/a
- ☐ Arquitecto/a Técnico/a
- ☐ Otra...

3. Situación docente. \*

- ☐ Plaza fija en el centro
- ☐ Interino/a
- ☐ Prácticas
- ☐ Otra...

4. Existe en su centro una coordinación de TIC. \*

- ☐ Sí
- ☐ No

5. Aspecto más destacable de la aplicación de las TIC. \*

- ☐ Motivación extra para el alumnado
- ☐ Refuerzo o aclaración sobre conceptos dados de forma vivencial
- ☐ Inclusión educativa
- ☐ Trabajo en equipo
- ☐ Otra...

6. Disponibilidad de recursos y su ubicación en el centro \*

- ☐ Si, disponemos de recursos y son fácilmente transportables a distintas aulas
- ☐ Si, disponemos de recursos pero no suelen estar disponibles o son insuficientes
- ☐ Si, tenemos muchos recursos pero sin opción a una conexión a red adecuada.
- ☐ No, existen muy poca inversión en TICs o no están accesibles a otras materias
- ☐ No, no se pueden sacar de su ubicación o aula específica (informática, tecnología, biblioteca, etc)
- ☐ Otra...

7. Uso de las TIC en la preparación de la docencia \*

- ☐ Siempre, en todas mis Unidades Didácticas
- ☐ De vez en cuando para resaltar algún concepto
- ☐ Rara vez incluyo algún concepto
- ☐ Nunca, pero me gustaría saber cómo utilizarlas para mejorar mi metodología

Después de la sección 4 Ir a la sección 5 (Realidad Aumentada (AR))





## Realidad Aumentada (AR)



Profesores/as

8. Conocimiento de la Realidad Aumentada como recurso docente. \*

- ☐ Sí
- ☐ No

9. Conocimiento de los programas de Realidad Aumentada para el diseño de actividades educativas \*

- ☐ Sí, pero me gustaría profundizar más en el tema
- ☐ Sí, pero no se aplicarlo a mi materia
- ☐ No, es la primera vez que escucho hablar de estas cosas
- ☐ No, lo conozco pero diseñar me parece complejo
- ☐ Otra...

10. Ayuda a entender el espacio geométrico. \*

- ☐ Sí, además el insertarlo en el espacio cercano lo hace comprensible y tangible
- ☐ Sí, aunque podría liar si no se dirige convenientemente
- ☐ Sí, pero el paso más complejo es plasmarlo en el formato
- ☐ No, creo que es demasiado complejo
- ☐ No, en ningún caso ayuda a la comprensión espacial
- ☐ Otra...

11. Fácilmente adaptable para las materias de EPVA o Dibujo Técnico. \*

- ☐ Sí
- ☐ No

12. Transversalidad de contenidos entre distintas materias \*

- ☐ Si, fácilmente adaptable
- ☐ Si, aunque deben ser coordinados a inicio de curso
- ☐ No, no existe formación suficiente para llevarlo a cabo
- ☐ No, tecnología demasiado compleja para encima coordinarse.
- ☐ Otra...

13. Crees que se incrementa la motivación de los alumnos y las alumnas \*

- ☐ Sí
- ☐ No

### 9.3. IES encuestados.

**\* Institutos de Educación Secundaria encuestados al departamento de dibujo y artes plásticas.<sup>8</sup>**

1. Instituto Educación Secundaria Asunción De Ntra. Señora
2. Instituto Educación Secundaria Carrús
3. Instituto Educación Secundaria Cayetano Sempere
4. Instituto Educación Secundaria Joanot Martorell
5. Instituto Educación Secundaria La Torreta
6. Instituto Educación Secundaria Misteri D'elx
7. Instituto Educación Secundaria Montserrat Roig
8. Instituto Educación Secundaria Nit De L'alba
9. Instituto Educación Secundaria Pedro Ibarra Ruiz
10. Instituto Educación Secundaria Sixto Marco
11. Instituto Educación Secundaria Tirant Lo Blanc
12. Instituto Educación Secundaria Victoria Kent

---

<sup>8</sup> Solamente 2 de ellos no conseguí contacto con el personal docente del departamento.

1. Instituto Educación Secundaria La Hoya y
2. Instituto Educación Secundaria Severo Ochoa

---

Tabla 27. Profesorado colaborador en encuestas

1. Instituto (IES): "Asunción De Nuestra Señora"

---

Código del centro: 03005094 Naturaleza: Público

Dirección: Cl Huertos Y Molinos 40 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03203

E-mail oficial: 03005094@edu.gva.es

Web oficial: <http://www.ieslaasuncion.org>

Contacto Departamento Dibujo: FRANCISCO GOMIS GARRIGÓS

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

2. Instituto (IES): "Carrús"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Código del centro: 03009385 Naturaleza: Público

Dirección: Cl José Díez Mora 2 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03205

Teléfono: 965463508 Fax: 965463650

E-mail oficial: 03009385@edu.gva.es

Web oficial: <http://iescarrus.edu.gva.es/>

Contacto Departamento Educación Plástica: Antonio Pons Gomariz

4 DOCENTES ENCUESTADOS

---

3. Instituto (IES): "Cayetano Sempere"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Código del centro: 03013467 Naturaleza: Público

Dirección: Cl Avet 3 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03203

E-mail oficial: 03013467@edu.gva.es

Web oficial: <https://mestreacasa.gva.es/web/iescayetanosempere/>

Contacto Departamento Educación Plástica: Maria Sandra Lodosa Chasco

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

4. Instituto (IES): "Joanot Martorell"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Código del centro: 03014514 Naturaleza: Público

Dirección: Av Mestre Melchor Botella 8 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03206

E-mail oficial: 03014514@edu.gva.es

Web oficial: <http://iesjoanotmartorell.edu.gva.es/>

---

---

Contacto Departamento Educación Plástica: Ángel Torres

5 DOCENTES ENCUESTADOS (Tienen bachillerato de artes)

---

---

5. Instituto (IES): "La Torreta"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03009661 Naturaleza: Público

Dirección: Cl Eduardo Fernández García S/n en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03203

E-mail oficial: 03009661@edu.gva.es

Web oficial: <https://mestreacasa.gva.es/web/torreta.es>

Contacto Departamento Educación Plástica: Noelia Serrano

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

---

6. Instituto (IES): "Misteri D'elx"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03014538 Naturaleza: Público

Dirección: Av De La Universitat D'elx 1 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03202

E-mail oficial: 03014538@edu.gva.es

Web oficial: <http://www.iesmisteri.es/>

Contacto Departamento de Artes: Daniel Cortés Molla

6 DOCENTES ENCUESTADOS (Tienen bachillerato de artes)

---

---

7. Instituto (IES): "Montserrat Roig"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03012050 Naturaleza: Público

Dirección: Cl Carlet 2 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03206

E-mail oficial: 03012050@edu.gva.es

Web oficial: <http://www.iesmontserratroig.es/>

Contacto Departamento Educación Plástica/Tecnología: DANIEL TURIENZO NIETO

2 DOCENTES ENCUESTADOS

---

---

8. Instituto (IES): "Nit De L'alba"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03014526 Naturaleza: Público

Dirección: Av De La Llibertat S/n en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03205

E-mail oficial: 03014526@edu.gva.es

Web oficial: <https://mestreacasa.gva.es/web/0301452600>

Contacto Departamento Arte: Rafael Pereira López

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

---

9. Instituto (IES): "Sixto Marco"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03005082 Naturaleza: Público

Dirección: Av Santa Pola 6 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03203

E-mail oficial: 03005082@edu.gva.es

Web oficial: <http://iesixtomarco.edu.gva.es/web/>

Contacto Departamento Artes Plásticas: Joaquín Parejo

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

---

10. Instituto (IES): "Tirant Lo Blanc"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03012773 Naturaleza: Público

Dirección: Cl Pedro Juan Perpiñan S/n en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03204

E-mail oficial: 03012773@edu.gva.es

Web oficial: <http://iestirantloblancelx.edu.gva.es/>

Contacto Departamento Arte: Emilio Eigler

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

---

11. Instituto (IES): "Victoria Kent"

---

Tipo: Instituto de Educación Secundaria (IES)

Codigo del centro: 03013881 Naturaleza: Público

---

---

Dirección: Cl Joan Fuster 4 en Elche/Elx (Alicante) C.P.: 03203

E-mail oficial: 03013881@edu.gva.es

Web oficial: <https://mestreacasa.gva.es/web/ivk>

Contacto Departamento Arte: Tomás Pérez

3 DOCENTES ENCUESTADOS

---

**\*\*38 Docentes encuestados\*\***